This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

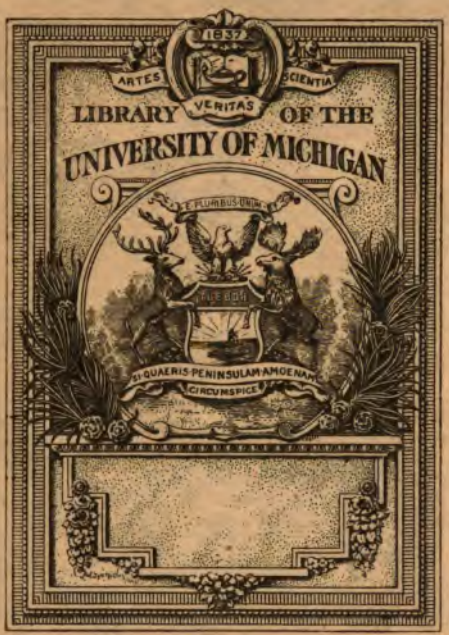
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 434652

Birnbaum
auf
Sandboden



THE GIFT OF

Mrs. C. Buckingham

5.29 10/4 90

S
591
.B62

Der Sandboden

seine

Kultur und Bewirthschaftung.

Nebst einem Anhange

über die Urbarmachung des Moorbodens.

Von

Dr. Eduard Birnbaum,
Direktor der Landwirthschaftsschule zu Liegnitz.

Breslau.
Verlag von Wilh. Gottl. Korn.
1887.

J. B. Metzler'sche Sortiments-
Buchhandlung
Büchsen- und Marstrassen-Ecke
STUTTGART.

Vorwort.

Die Anregung zur Abfassung des vorliegenden Buches über die Kultur und Bewirthschaftung der Sand- und Moorböden erhielt der Verfasser aus der Wahrnehmung, daß auf diesem Gebiete, dem er sich von jeher mit besonderer Liebe zugewandt, und das er fortwährend im Auge behalten hatte, viele Neuerungen entstanden und größere Fortschritte gemacht worden sind. Wenn er nun die Menge des Materials überblickte, das mit Bezug hierauf sich in einer Reihe von Jahren angesammelt hatte, so wurde in ihm der Wunsch rege, die Erfahrungen und Ansichten über die Kultur jener Bodenarten zu sammeln, zu sichten und übersichtlich zusammenzustellen, damit sie noch mehr zur allgemeinen Kenntniß gelangten und eine ausgedehntere Benutzung fänden.

Er wurde dazu noch besonders durch die in neuerer Zeit epochemachenden Resultate von Rimpau, Schultz-Lupitz, Dr. Jaeckel, E. Ring-Düppel u. A., ganz besonders aber noch durch die Veröffentlichungen der Centralmoorkommission und der Moorversuchsstation angeregt.

Bei der Ausführung seiner Arbeit hat Verfasser Alles, was die land- und volkswirthschaftlichen Interessen der Sand- und Moorgegenden berührt, in das Bereich seiner Erörterungen hineingezogen, sodaß in dem vorliegenden Buche ein möglichst getreues Bild von der Bewirthschaftung der betreffenden Bodenarten geboten wird. Dabei sind die Grenzen nicht zu eng gezogen worden, und es haben auch die nahe verwandten Bodenarten, soweit es das allgemeine Verständniß erheischt, bei der Besprechung Berücksichtigung gefunden.

262572

Die Kulturmethoden des Torfbodens bilden den Schluß; sie sind nicht in dem Umfange besprochen worden, als die des Sandbodens, da hierüber bereits mehrere größere Spezialwerke existieren. Allein ganz auf ihre Betrachtung zu verzichten, konnte Verfasser nicht über sich gewinnen, indem der Sand meistens mit Moorböden in Verbindung steht und beide sich gegenseitig ergänzen.

Neben dem Ackerbau und der Thierzucht sind auch die Kultur der Waldbäume und der Betrieb der landwirthschaftlichen Nebengewerbe in jenen Gegenden, wenn auch nur kurz, berührt worden.

Da der Verfasser für den praktischen Gebrauch schreibt und den Wunsch hegt, sowohl dem größeren als dem kleineren Landwirth zu, dienen, so enthält er sich der Erörterung polemischer Fragen und bringt nur das, was erprobt und anerkannt ist. Hierdurch glaubte er in dem Buche den praktischen Landwirthen auf Sand- und Moorböden einen möglichst vielseitigen treuen Wegweiser zu bieten, der ihnen bei der Bewirthschaftung ihrer Güter zur Seite stehen kann. Der erneute Aufschwung unserer inneren Kolonisation und die vielen Aufgaben, die uns dadurch in Deutschland zufallen, bestärkten den Verfasser in der Durchführung seiner Arbeit, die er hiermit der Oeffentlichkeit mit der Bitte um wohlwollende Beurtheilung übergiebt. Möchte es ihr gelingen das Interesse der betreffenden Kreise wachzurufen und zu bewahren.

Landwirthschaftsschule zu Liegnitz,
den 9. September 1886.

Dr. Eduard Birnbaum.

Inhalts-Verzeichniß.

I.

Allgemeiner Theil.

Seite

Vom Sandboden im Allgemeinen 1
Der Sand 2
Die Entstehung, Lagerung und Verbreitung des Sandes 6
Von den Eigenschaften des Sandbodens 9

Von der Bearbeitung des Sandbodens 14
1. Die Bearbeitung mit den Handgeräthen 15
2. Die Bearbeitung mit den Gespanngeräthen 16
a. Das Pflügen und der Pflug 17
Die Tiefe und Breite der Pflugfurchen 20
Die Ausführung des Pflügens 24
Die Arbeit mit dem Haken und der Zoche 27
b. Das Eggen 28
Die Exstirpatoren, Grubber und Hackmaschinen 32
c. Die Walze 33

Von der Düngung des Sandbodens 35
Allgemeine Grundsätze der Pflanzenernährung 36
1. Der Stalldünger 38
Die Exkremente der Hausthiere 38
Die Einstreu 40
Die verschiedenen Stallmistarten 41
Die Gewinnung und Behandlung des Stalldüngers 42
Die Dungstätte 44
Die Behandlung des Düngers auf der Dungstätte 46
Die Jauche 47
Die Anwendung des Stalldüngers 48
Besondere Behandlung des Stalldüngers auf Sandboden 50
Der Kompost 51
Von der Stärke der Stallmistdüngung 52
Vorausberechnung der Düngerproduktion 52
2. Der Abtrittsdünger 53
3. Der Pferdedünger 54
4. Der Federviehdünger 55
5. Die Gründüngung 57
Die Gründüngungspflanzen. Das System Schultz-Lupitz 57
6. Die koncentrierten Handelsdünger 62
Allgemeine Bedeutung derselben 63

Seite

1. Der Stickstoffdünger 67
Der Fischguano. Das Fleischmehl. Das Hornmehl. Der Blutdünger. Der Guano. Das schwefelsaure Ammoniak. Der Chilisalpeter . 69
2. Der Phosphorsäure-Dünger 73
Die Guanophosphate. Das Knochenmehl. Die mineralischen Phosphate. Das Präcipitat. Die Thomasschlacke. 74
3. Der Kalidünger 84
Holzasche. Staßfurter Abraumsalze 86
4. Kalkhaltige Dünger 94
Der kohlensaure Kalk 95
a. Der gebrannte Kalk 96
b. Der Mergel 98

Einige wichtige Meliorationen auf Sandboden 106
1. Das Uebererden 106
a. mit Lehmboden, Mergel 106
b. mit Torferde 108
2. Die Drainage 109
3. Die Einfriedigung und Einhägung der Grundstücke 110
4. Die Urbarmachung des Heidebodens 111

II.

Spezieller Theil.

A. **Der Pflanzenbau auf Sandboden** 115
Allgemeines 115
1. **Das Halmgetreide** 116
1. Der Roggen 117
2. Der Weizen 124
3. Die Gerste 125
4. Der Hafer 127
5. Der Mais 129
6. Die Hirse 132
2. **Das Blattgetreide** 133
Der Buchweizen 133
3. **Die Hülsenfrüchte** 134
1. Die Lupine 134
2. Die Saubohne 140
3. Die Erbse 140
4. Die Linse 141
5. Die Sandwicke 141
6. Die Serradella 142
4. **Die Futtergewächse** 143
1. Mehrjährige Pflanzen 143
a. Die Gräser 143
1. Der Schafschwingel 143
2. Das englische Raygras 146
3. Das italienische Raygras 146

Seite

4. Die weiche Trespe 146
5. Der weiche Hafer 147
6. Das Zittergras 147
7. Das wollige Honiggras 147
8. Das Wiesenlieschgras 147
9. Der Wiesenfuchsschwanz 147
10. Das gemeine Kammgras 147
11. Das gemeine Ruchgras 147
12. Das Wiesenrispengras 147

b. Die Klee- und Futterkräuter 148
1. Der Rothklee 148
2. Der schwedische Klee 148
3. Der Inkarnatklee 148
4. Der weiße Klee 148
5. Der gelbe Klee 148
6. Der fadenförmige Klee 149
7. Der Tannen- oder Wundklee 149
8. Die Luzerne 150

c. Einige besondere Gewächse 151
1. Der Stachelginster 151
2. Der Beinwell 151

2. Einjährige Futterpflanzen 153
1. Der schwarze Hafer 153
2. Der Buchweizen 154
3. Der Spörgel 154
4. Der Mais 155
5. Der braune Kohl 156

3. Der Wagner'sche Futterbau 157
4. Mengsaaten 161
5. Die Reihenfolge der Futtergewächse im Anbau 161

5. Die Knollen- und Futtergewächse 162
1. Die Kartoffel 163
2. Der Topinambur 178
3. Die Kohlrübe 180
4. Die Runkelrübe 181
5. Die Wasserrübe 186
6. Die Teltowerrübe 187
7. Die Mohrrübe 189
8. Die Cichorie 191

6. Die Handelsgewächse 192
a. Die Oelfrüchte 193
1. Der Raps 194
2. Der Rübsen 194
3. Der Leindotter 194
4. Der Mohn 194
5. Der Senf 196
6. Der Oelrettig 196
7. Die Sonnenblume 196

Seite

b. Die Gespinnstpflanzen 197
1. Der Lein 197
2. Der Hanf 204
c. Die Gewürzpflanzen 206
1. Der Kümmel 206
2. Der Hopfen 208
d. Die Blattpflanzen 213
1. Der Tabak 213
2. Die Weberkarde 218
e. Besondere Pflanzen 219
1. Die Malve 219
2. Der Safflor 219
3. Der Wau 219
4. Der Krapp 219
5. Der Fenchel 219
6. Der Wermuth 219

Ueber Fruchtfolgen auf Sandboden 219
Vom Futterbau auf mittlerem und leichtem Boden 230
Die Wiesen auf Sandboden 235
Der Gartenbau auf Sandboden. 257 I. Waldbau — 245

B. Die Thierzucht auf Sandboden 253
Allgemeines 253
1. Die Pferdezucht 256
2. Die Rindviehzucht 260
3. Die Schafzucht 268
4. Die Schweinezucht 273

C. Die technischen Nebengewerbe 276

Anhang.

Die Urbarmachung des Moorbodens 280
Allgemeines über die Entstehung und die Eigenschaften des Torfbodens 282
1. Die Kultur durch Düngung 287
a. Ohne Erdbeimischung 287
b. Mit Erdbeimischung 292
2. Die Rimpau'sche Dammkultur 293
3. Die Fehnkultur 301
Die verschiedenen Systeme bei derselben. Der Seeschlick 304
4. Die Brandkultur 306
Ueber Torfstreu 309
Der Anbau des Rohres 312
Zur inneren Kolonisation 315

I.

Allgemeiner Theil.

Vom Sandboden im Allgemeinen.

Der Sandboden steht bei den meisten Landwirthen in Mißkredit, man pflegt ihn einen armen Boden zu nennen und hat von den Sandwirthschaften keine allzuhohe Meinung. Wenn nun auch an der Richtigkeit dieser Ansicht hinsichtlich des nährstoffarmen, sehr trockenen, mit durchlassendem Untergrunde versehenen Sandbodens nicht zu zweifeln ist, da solcher Boden die aufgewandte Mühe und Sorgfalt nicht belohnt, so giebt es doch wiederum genug Wirthschaften, in denen auf Sandländereien durch Intelligenz und Beharrlichkeit, durch zweckentsprechende Benutzung und eine den Verhältnissen Rechnung tragende Betriebsleitung erträgliche, ja gute Erfolge erzielt wurden. Bei gedankenloser, schablonenartiger Wirthschaft ist das allerdings nicht möglich; wer z. B. da, wo der dürre Sand höchstens für Kiefern geeignet ist, Ackerbau treiben will, der wird Geld und Arbeit nutzlos vergeuden und keinen entsprechenden Gewinn trotz des sorgsamsten Fleißes erzielen. Der Sand will erst recht seinen Eigenschaften entsprechend behandelt werden, seine Bewirthschaftung bietet der Schwierigkeiten sehr viele. Wenn man aber die Eigenthümlichkeiten dieses Bodens kennt und beachtet, so wird man auch die einer erfolgreichen Kultur desselben entgegenstehenden Hindernisse beseitigen können. Ja, man wird oftmals eher im Stande sein, durch die getroffenen Maßnahmen den Ertrag auf Sandboden zu steigern und die Rente zu erhöhen als auf besseren Böden, bei denen bereits durch intensive Kultur in vielen Fällen fast die Grenze des für die Gegenwart Möglichen in dieser Beziehung erreicht ist.

Es ist schon an anderen Orten ausgesprochen, daß die Art des Bodens auch auf den Charakter der Menschen einen bedeutsamen Einfluß ausübe; dieser Ausspruch findet durchaus seine Bestätigung, wenn man sich genauer mit den Verhältnissen befaßt. Während der Landwirth in den Marschen unserer ausgedehnten Niederungen eine gewisse phlegmatische Gleichmüthigkeit zeigt, findet man in den Sandgegenden, wenn die Armuth nicht zu sehr das geistige Leben herabgedrückt hat, eine rührige, unternehmungslustige, dabei zähe und widerstandsfähige Bevölkerung, die mehr dem Fortschritt der Kultur zugänglich ist, als der behäbige, in Wohlstand lebende Marschbewohner. Letzterer hat es bei der natürlichen Fruchtbarkeit seines Bodens nicht nöthig, so auf jeden Vortheil zu achten, als der von der Natur so ungünstig ausgestattete Sandbodenbesitzer. Diesen zwingen vielmehr die Verhältnisse, sich geistig und körperlich anzustrengen, um vorwärts zu kommen. Wer wie der Verfasser jahrelang in der Mitte zwischen beiden Arten der Bevölkerung gewohnt hat, wird gewiß auf diese Unterschiede aufmerksam geworden sein. Daß diese eigenthümlichen Verhältnisse genannter Gegenden nicht zum Schaden des Sandbewohners gereichen, kann uns in seinem eigenen Interesse nur freuen, und eben hierauf rechnen wir auch, indem wir ihm eine Gabe reichen, die ihm Nutzen schaffen soll. Wir geben uns der Hoffnung hin, daß die in den nachfolgenden Blättern enthaltenen Vorschläge von den Betreffenden geprüft werden und würden uns sehr freuen, wenn hierdurch da, wo es bis jetzt nicht geschehen, der Anstoß zu einer rationellen Bewirthschaftung des Sandbodens gegeben wäre. Bei der großartigen Ausdehnung derartiger Ländereien in der norddeutschen Tiefebene und den anliegenden Ländern und angesichts der vielen Millionen Menschen, deren Wohl und Wehe von dem Ertrage des Sandbodens abhängt, erscheint es uns wohl der Mühe werth, seine Bewirthschaftung allein zu behandeln.

Der Sand.

Sand sind im allgemeinen unorganische Bodengemengtheile von 0,05 bis ca. 2 mm Durchmesser; Gemengtheile unter 0,05 mm bezeichnet man als Staub, über 2 mm Durchmesser als Grand oder Kies. Im Schwemmlande, das heißt solchem Lande, welches nachweislich vom Orte seiner Entstehung durch Wasser fortgeschwemmt und an anderen Stellen abgesetzt worden ist, besteht der Sand vorzugsweise aus Quarz, also aus Kieselerde, jedoch nur selten ganz allein aus derselben, sondern auch noch aus anderen Beimengungen. Denn jede Felsart, jedes Mineral

kann im Verlauf seiner mechanischen Zerkleinerung wenigstens eine Zeit hindurch Stücke von jener dem Sande eigenthümlichen Größe bilden. Solche Trümmer liefern der Feldspath, der Kalk, die Hornblende, der Basalt, der Glimmer ꝛc.

Wie bei jedem Boden hat man auch beim Sande die veränderlichen und die unveränderlichen Bodengemengtheile von einander zu unterscheiden. Letztere sind entstanden aus Trümmern von Quarz, Flint- und Kieselschiefer, sie machen den bei weitem größten Theil des Bodens aus, sind unveränderlich, bilden das Bodengerüst, an dem die übrigen Bodennährstoffe haften, sie bedingen vorzugsweise die physikalischen Eigenschaften des Bodens und verleihen ihm den äußerlich wahrnehmbaren Charakter. Die jedoch noch der weiteren Zerkleinerung und Zersetzung fähigen veränderlichen Gemengtheile sind Beimengungen, die in ihrem allmählichen Zerfall nach und nach zu Bodennährstoffen werden; von ihrer Gegenwart und der Art ihrer Zusammensetzung hängt der Bodenreichthum, also die Fruchtbarkeit, ab. Sie kommen gewöhnlich in weit geringerer Menge vor; hinsichtlich ihrer Zersetzungsfähigkeit unterscheidet man sowohl unlösliche, als lösliche, letztere zerfallen wieder in solche, die in reinem oder kohlensäurehaltigem Wasser ganz aufgelöst werden wie Trümmer von Gyps, kohlen- und phosphorsaurem Kalk und Flußspath, sowie solche, die nur in kohlensäurereichem Wasser sich lösen wie Trümmer von Oligoklas, Labrador, Anorthit, Thonkalk, Hornblende, Augit, Glimmer, Chlorit, Magnesiahornblende, Orthoklas; die letzteren vier unterliegen der Zersetzung nur dann, wenn im Sande gleichzeitig organische Bestandtheile vorhanden sind. Nach der Größe der Gesteinstrümmer im Boden unterscheidet man das Bodenskelet und die Feinerde. Alle Gesteinstrümmer, welche einen Durchmesser von 0,3 mm bis 5 cm haben rechnet man zum Skelet, alle übrigen kleineren bilden die Feinerde. Hiernach kann man den Sand eintheilen in solchen, der nur aus unveränderlichen Gemengtheilen besteht, in solchen, der veränderliche und unveränderliche, und in solchen der nur unveränderliche Bestandtheile enthält.

Als Nebenbestandtheile kommen im Sande vor: Thon, Lehm, Mergel, Eisenoxydhydrat, Humus, zerriebene Reste von Knochen, Korallen, Muscheln, Gehäuse kleiner Schalthiere. Daß der Werth des Sandes ganz abgesehen von Klima, Lage, Verkehrsverhältnissen ꝛc. wesentlich von seinen Bestandtheilen und sonstigen Beimengungen abhängt und sehr verschieden hinsichtlich seiner Fruchtbarkeit sein kann, ist wohl hieraus leicht ersichtlich. Sand ist also ein Kollektivbegriff, der je nach den Verhältnissen sehr modificiert wird. Der reine Quarzsand ist durchaus

unfruchtbar, wir dürfen ihn nur als Träger der Nährstoffe, als Bodengerüst, ansehen. Je mehr aber veränderliche Gesteinstrümmer in ihm vorkommen, was natürlich von der Gesteinsart abhängt, aus deren Verwitterung er entstanden, desto fruchtbarer kann er sein. Diese von Feldspath, Glimmer, Hornblende, Augit, Leucit, Dolomit abstammenden Gesteinstrümmer enthalten mehr oder weniger große Mengen von Kali, Natron, Kalk, Eisen, Schwefel, Chlor, Phosphor, Magnesia ꝛc., welche, in löslichen Zustand übergegangen, den Pflanzen als Nährmittel dienen. Durch die Verwitterung der veränderlichen Gesteinstrümmer, durch Ueberfluthungen, An- und Wegschwemmen kann ein Boden sandreicher werden. Bei der Beurtheilung eines Sandbodens hat man auf diese Umstände sehr Acht zu geben. Die in dem Sande vorkommenden Humustheile sind in sofern sehr wichtig für seine Fruchtbarkeit, indem dadurch einestheils seine weiter unten näher zu besprechenden physikalischen Eigenschaften auf das günstigste beeinflußt werden, anderntheils sie eine beständige Quelle von Ammoniak und Kohlensäure sind, die wiederum sowohl als Pflanzennährstoffe als auch als Lösungsmittel für die veränderlichen Gesteinstrümmer von weittragender Bedeutung sind.

Nach der Größe der Körner unterscheidet man:

Perlsand als den gröberen, seine Theilchen haben einen Durchmesser von 2 mm; groben Sand mit solchem von 1 mm; Quell-, Trieb- oder Mahlsand mit Theilchen von kaum $^1/_2$ mm und Flugsand mit ca. $^1/_4$ mm Durchmesser. Der gröbere Sand ist nicht der schlechteste, da er noch viele unverwitterte, veränderliche Gesteinstrümmer enthalten kann; dagegen ist der Quell-, Trieb- oder Mahlsand der geringste, weil er in der Regel fast nur aus unveränderlichen Quarztheilchen besteht. Außerdem kann sich der feinkörnige Sand durch sein eigenes Gewicht oder sonstige äußere Einflüsse nach und nach so fest zusammenlagern, daß seine Bearbeitung schwieriger wird und die Pflanzen auf ihm leiden. Im allgemeinen sind im Sandboden wenigstens 80 % Körner der gesammten Gesteinstrümmer Sand, die abschlämmbaren Theile (Thon, Humus) machen höchstens 20 % aus.

Nach seinen Beimengungen kann man ihn in folgende Gruppen bringen:

1. Der gewöhnliche Sandboden, besteht fast nur aus Quarzsand und enthält geringe Spuren (bis 10 %) abschlämmbare Theile als Thon und Humus oder Kalk, seine physikalischen und chemischen Eigenschaften sind dem Pflanzenwuchs ungünstig, namentlich bei durchlassendem Untergrund; er gestattet nur eine geringe Auswahl bei der

Kultur der auf ihm anzubauenden Gewächse; solche sind Kartoffeln, Buchweizen, Roggen, Lupinen, Sandluzerne, Rauhhafer, Schafschwingel, Wundklee, Kiefern, Birken. Je feuchter die Lage, desto besser ist er.

2. Lehmiger Sandboden, mit 20% abschlämmbaren Theilen, ist bei günstigem Untergrunde ein guter Boden, namentlich in feuchter Lage und bei etwas Kalkgehalt. Die Erträge sind höher; es gedeihen auf ihm Gerste, Roggen, Kartoffeln, Rüben, weißer Klee, Luzerne, Hopfen, Tabak, Kiefern, Fichten, Eichen.

3. Der mergelige Sandboden, welcher neben Thon einige Procente Kalk enthält; er ist in feuchter Lage sehr dankbar, in trockener dagegen nur als Schafweide zu benutzen. Dieser Boden ist durch Mergelung vielfach künstlich hergestellt.

4. Der humose Sandboden mit 5—8% Humusgehalt ist fruchtbar und meist für jede Kultur geeignet, besonders aber für kleine Gerste, Hirse, Buchweizen, Kartoffeln, Spörgel und weißen Klee. Doch richten die Frühjahrsnachtfröste nicht selten Schaden auf ihm an. Schwerer kultivierbar ist der hierher gehörige Heideboden wegen seines Gehaltes an verkohltem Humus, Harz und Wachsstoffen.

5. Der eisenschüssige Sandboden ist sehr unfruchtbar, giebt durch Verkitten zur Ortsteinbildung Veranlassung. Das kohlensäurehaltige Wasser bei Mangel an Kalk in Humusböden, (Heide-, Moor- und Torfböden), auch die Humussäure und die Gerbsäure lösen nämlich aus den Gesteinstrümmern, namentlich dem Granit, das darin befindliche Eisenoxydul auf, führen dieses beim weiteren Eindringen in die tieferen Bodenschichten und setzen es um die einzelnen Grand- und Sandkörnchen ab; durch dieses Inkrustieren verlieren auch die veränderlichen Gesteinstrümmer ihre Löslichkeit zum Nachtheil der Pflanzen. Letztere leiden auch direkt durch das lösliche Eisenoxydul, bevor es die Bodentheilchen überzog. Hieraus erklärt sich die Unfruchtbarkeit des eisenschüssigen Bodens. Dazu tritt noch der Umstand schädigend hinzu, daß sich durch das Eisen im Untergrunde eine sehr harte, zähe, undurchlassende Schicht, die Ortsteinschicht, bildet, die ein tieferes Eindringen der Pflanzenwurzeln hindert, so daß die Pflanzen leicht verdorren. Hier ist ein Durchbrechen dieser harten Ortsteinschicht durch Rigolen unbedingt erforderlich.

Nach den vorwiegend auf ihm angebauten Gewächsen theilt man den Sandboden ein in: 1. kleefähigen Boden, 2. Roggenboden, 3. Lupinenboden, 4. Kiefernboden, 5. unkultivierbaren Boden.

Fallou hebt hervor, daß bei genauer Bezeichnung des Sandes stets das Mineral mit angegeben werden müsse, das seinen wesentlichsten Bestandtheil ausmacht, also Quarzsand-, Glimmersand-, Kalksandboden.

Von der Entstehung, Lagerung und Verbreitung des Sandes.

Schon im vorigen Abschnitte ist darauf hingewiesen worden, daß der Sand aus der Verwitterung von quarzhaltigen Gesteinen entstanden ist. Jetzt wollen wir noch die einzelnen bei der Bodenbildung in Betracht kommenden Faktoren näher betrachten.

Aus verschiedenen Gründen*), namentlich weil bei einer Tiefe von circa 18 m innerhalb der Erdoberfläche die Temperatur immer konstant ist, weil ferner die Bodentemperatur von da nach unten zu auf je 36 m Tiefe um 1 Grad Celsius zunimmt, weil außerdem an einzelnen Orten der Erde siedendes Wasser, an anderen geschmolzene Steine (Lava), Schwefel und Wasserdampf ausgeschieden werden, kann man den Schluß ziehen, daß die Erde im Inneren feuerflüssig ist. Aus weiteren Betrachtungen ist zu schließen, daß dieselbe ursprünglich ganz und gar feuerflüssig war, während sie von Wassergas und anderen flüchtigen Stoffen, wie Schwefel, Phosphor, Chlor, verschiedenen Metallen ꝛc. in Dunstform umgeben wurde.

Nach und nach erkaltete die äußere Schicht der Erde, es bildete sich eine Kruste, durch welche die Wärmeausstrahlung der Erde vermindert wurde, infolge dessen sich das in der Atmosphäre befindliche Wassergas verdichtete und in tropfbar flüssiger Form auf der Erdoberfläche niederschlug.

„Bei der Verdichtung der Erde bildeten sich Steine. Durch die ungeheuren Wassermassen wurden im Laufe von tausenden von Jahren von diesen Steinen selbst und von deren Verwitterungsprodukten Theile losgerissen, an anderen Orten angeschwemmt und hier zum Theil wieder zu Steinen zusammengekittet. — Wir unterscheiden daher Steine, die aus feuerflüssiger Masse (z. B. Granit) und solche, welche durch Anschwemmung entstanden sind (z. B. Sandstein, Kalksteine). Letztere unterscheiden sich oft schon durch ihr Gefüge, besonders aber dadurch, daß sie da und dort Versteinerungen von Pflanzen und Thieren enthalten, welche selbstverständlich in feuerflüssiger Masse nicht vorhanden sein konnten."

Der gesammte Boden ist aus der Verwitterung von Steinen und Felsarten entstanden. Man nennt denselben, wenn er am Orte seiner Verwitterung liegen geblieben ist, Grundschutt, angestammten oder primären Boden, denjenigen aber, der vom Orte seiner Entstehung fortgeschwemmt und an einer anderen Stelle abgesetzt wurde, Fluthschutt, Schwemmland oder secundären Boden.

*) Prof. Dr. Joh. Nessler, naturwissenschaftlicher Leitfaden. 1880. Berlin.

Der Grundschuttboden befindet sich vorzugsweise im Gebirge, der Fluthschuttboden in den Thälern, Niederungen und Ebenen; der ältere Fluthschuttboden bildet das Diluvium, der jüngere das Alluvium. Grund- und Fluthschutt unterscheiden sich durch ihre Lagerung, Zusammensetzung und äußere Form. In ersterem haben die Steinchen eine scharfeckige, kantige, in dem letzteren eine mehr abgeschliffenere, abgerundete Form, was durch das Rollen und Reiben der Theilchen beim Fortbewegen durch das Wasser bewirkt ist.

Der Sand gehört größtentheils dem Diluvium und Alluvium, also dem Schwemmlande oder Fluthschuttboden an; in der Region des Gebirgs- oder Grundschuttbodens findet er sich in bei weitem geringerer Ausdehnung und zwar als Kalk-, Lava- und Glimmersand.

In der Fluthschuttregion ist die Heimath des Sandes, hier ist er fast überall verbreitet; denn da, wo er nicht offen zu Tage tritt, bildet er wenigstens die Unterlage, auf der sich die übrigen Bodenarten ablagerten. Er ist jedoch daselbst nicht wie der primäre Sandboden aus einer Felsart gebildet, sondern aus den mannigfaltigsten Gesteinen entstanden, wodurch seine Verschiedenartigkeit bedingt wird.

Die Art seiner Entstehung, namentlich das Fortschwemmen und Absetzen aus dem Wasser, das nachherige Ueberfluthen und wiederholte Wegspülen und darauf aufs Neue erfolgende Ablagern von Boden, bewirkt die dem Sande eigenthümliche verschiedenartige Schichtung und Mannigfaltigkeit seiner Bestandtheile. So findet man bei Sandländereien des Schwemmlandes auf ganz kurzen Strecken, ja oft auf ein und demselben Ackergewende die von einander abweichendsten Bodengemische sowohl in der Oberfläche als auch im Untergrunde. Diese dem Ackerbau oft ungünstige Eigenthümlichkeit findet in den während der einzelnen Zeitalter der Bildungsgeschichte unserer Erde periodenweise erfolgenden vulkanischen Erhebungen und Senkungen der Erdoberfläche, sowie in den damit verbundenen wiederholt stattgefundenen Ueberfluthungen seine Begründung.

Außer den gröberen Bestandtheilen, dem Grand, Kies und Grus, sind in dem Sandboden sehr häufig größere oder kleinere Gesteinsbruchstücke als Gerölle einzeln oder regellos über einander gehäuft, anzutreffen. Diese Bruchstücke können als erratische Blöcke und Geschiebe von kopf- bis hausgroßer Stärke sein. Dieselben sind von ihrem ursprünglichen Lagerorte, den Gebirgen, durch Gletscher, Wasser und Eisberge fortgetrieben und in ihre jetzige Lage transportiert worden. Zuweilen finden sich große und kleine Gebirgstrümmer durch irgend ein Bindematerial oder scharfen Druck fest zusammengekittet als Sandsteine

und Konglomerate vor. Große erratische Blöcke sind im Schwemmland überall verbreitet, oft tief in die Erde vergraben, oft nah an die Oberfläche herantretend. Ihre Zusammengehörigkeit mit den Gebirgen, sowie die Richtung, woher sie kamen, kann der Geologe sehr gut nachweisen. Dem Gesetze der Schwere folgend, setzten sich aus dem Wasser zuerst die gröberen Erdtheile als Kies, Grand ꝛc ab, während die feineren Theilchen wie Sand, Thon ꝛc. oben auf dieselbe abgelagert wurden.

Doch nicht nur durch das Wasser ist und wird der Sand fortbewegt und abgelagert, sondern auch durch die Luft. Der Wind wirbelt im Sturm ganze Flächen los und setzt sie wieder an andere Stellen ab. Diese dem guten Acker durch Versandung gefahrdrohenden Sandwehen kann man im Gebiete des Sandbodens, namentlich auf den Dünen der Meeresküste, oft genug wahrnehmen. Die ganze Luft ist mit feinem, alles durchdringendem Sande angefüllt, was Menschen und Thieren, die sich bei einem solchen Sturme im Freien fortbewegen müssen, sehr lästig ist. Für den Ackerbau ist diese Leichtbeweglichkeit des Sandes höchst nachtheilig.

Was die Verwitterung, diesen bei der Bodenbildung so wichtigen Faktor, betrifft, so wird dieselbe durch verschiedene Kräfte bewirkt, die in ihrer Gesammtheit das Zerfallen des harten Gesteins herbeiführen. Als solche Kräfte sind zu nennen: die Luft, der Wechsel der Temperatur, die Feuchtigkeit und die Pflanzen. Dieselben wirken noch heute in derselben Weise wie bei der ursprünglichen Bodenbildung; wir benutzen sie bei der Bestellung des Bodens als lockernde und lösende Mittel, und ihre Einwirkung ist, solange ein Ackerbau bestehen wird, unentbehrlich. Es würde zu weit führen, hier die einzelnen Kräfte und die verschiedenen Stadien der Verwitterung näher zu erörtern, wir müssen dazu auf die Specialwerke über Bodenkunde hinweisen.

Obgleich der Sand als ein Hauptbodengemengtheil des Gebirgsbodens anzusehen ist, so finden wir ihn doch am meisten im Schwemmlande verbreitet. Genau statistisch anzugeben, wie groß die Flächen sind, wo er ausschließlich vorkommt, ist kaum möglich; wenigstens müssen dazu noch sorgfältige Erhebungen und Zusammenstellungen vorangehen, die der Einzelne nicht im Stande ist zu unternehmen. Der vorliegenden Bearbeitung schadet das ja auch nichts; für sie ist es genug, zu wissen, daß es sehr große Flächen Sandländereien giebt, indem darin ein wesentlicher Impuls liegt, die Besprechung ihrer Kultur sorgfältig durchzuführen.

Große sandige Landflächen findet man z. B. in der Mark Brandenburg, der Lausitz, der Lüneburger Heide, dem Emsgebiete, in Oldenburg, in

Schleswig-Holstein, dem südlichen Mecklenburg, in Hinterpommern, Ost- und Westpreußen, Posen, Schlesien und den anliegenden Ländern. Der ganze Höhenrücken, der sich von der Nordspitze Jütlands bis zur Elbe, von da bis Rußland und andrerseits bis Belgien und Frankreich fortsetzt, zeigt den Charakter des Sandbodens; schon dies genügt, um auf seine große Ausdehnung hinzuweisen. Unzweifelhaft sind manche seiner Gebiete früher Meeresgrund gewesen, das Wasser hat hier die Lehmtheile mit fortgeführt und den reinen Sand zurückgelassen, viele Anzeichen bekunden das auf das Deutlichste. Zwischen die durch die Meereswogen aufgewühlten Sandwellen lagerten sich später wieder andere feinere sandige Theile ab, wodurch auch die Verschiedenartigkeit mancher Sandländereien hinsichtlich ihrer Bestandtheile erklärt wird.

Von den Eigenschaften des Sandbodens.

Jedem Boden, also auch dem Sandboden, kommen gewisse Eigenschaften zu, die sich allerdings bei den einzelnen Bodenarten sehr verschieden gestalten, dennoch aber insgesammt auf das Gedeihen der Kulturgewächse von wesentlichem Einfluß sind. Die verschiedenen Arbeiten beim Ackerbau bezwecken, dem Boden diese Eigenschaften, soweit er sie nicht schon von Natur hat, zu verschaffen. Man pflegt die Eigenschaften in chemische und physikalische zu theilen. Erstere beziehen sich mehr auf die chemische Zusammensetzung, auf den Gehalt des Bodens, letztere auf sein äußeres Verhalten. Beide sind jedoch vielfach von einander abhängig und lassen sich kaum scharf von einander trennen.

Die leichten Bodenarten, zu denen wir den Sand, den lehmigen Sand, den Humus-, Kalk- und Kreideboden rechnen wollen, haben einen losen Zusammenhang, ein lockeres Gefüge, in folge dessen sie der Luft, der Wärme, der Feuchtigkeit leicht Zutritt gewähren, woraus wiederum folgt, daß sie die Wärme, das Wasser, die Luft ebenso rasch wieder verlieren. Diese Bodenarten trocknen daher rasch aus, die Pflanzen leiden deßhalb auf ihnen unter Umständen leicht durch Dürre; aber auch die Temperaturschwankungen üben oft einen sehr nachtheiligen Einfluß auf dieselben aus. Der Dünger ~~zersetzt sich sehr rasch~~ auf ihnen, wobei jedoch die entstehenden, nährenden Gase und löslichen Salze rasch fortgeführt werden, ohne den Pflanzen gedient zu haben. Die Ackerarbeiten lassen sich leicht ausführen, das lose Erdreich stellt dem Pfluge und den Eggen keinen erheblichen Widerstand entgegen. Dahingegen verursachen die Wahl des Zeitpunktes und die Bestimmung über die Erneuerung der Ackerarbeiten Schwierigkeiten, indem man hierbei leicht des Guten zu viel thun kann, wodurch der Fruchtbarkeit des

Bodens eher Abbruch geschieht, als ihm Vortheile erwachsen. Alles in allem zusammengefaßt, beruht der Schwerpunkt bei der Behandlung des Sandbodens in der zweckmäßigen Regelung der sich in ihm naturgemäß vollziehenden Processe.

Diese richtig eintreten und verlaufen zu lassen, ist eine wichtige Aufgabe des Ackerbaus. Zur näheren Begründung dieses Ausspruches wollen wir die allgemeinen Eigenschaften der Bodenarten in Rücksicht auf die leichten- oder Sandbodenarten etwas eingehender betrachten.

1. Die Absorptionsfähigkeit ist das Vermögen des Bodens, gasförmige Nährstoffe der Luft, wie im Wasser gelöste Stoffe, derart festzuhalten, daß sie von dem durchfließenden Wasser nicht abgeführt werden. Diese Eigenschaft beruht theils auf der Flächenanziehungskraft der Erdtheilchen, theils auf der chemischen Verwandtschaft der im Wasser gelösten Stoffe mit den in den Bodenbestandtheilen befindlichen. Die Absorptionskraft wohnt dem Boden um so mehr inne, je feiner seine Bestandtheile, je größer also sein Thon und Humusgehalt ist. Da die Bestandtheile des Sandes gröber, als die des Thones und des Humus sind, er außerdem gewöhnlich nur geringe Mengen von Nährstoffen enthält, die mit den im Wasser gelösten oder luftförmigen Stoffen eine chemische Verbindung eingehen können, so folgt von selbst, daß der Sandboden eine geringe Absorptionsfähigkeit hat und zwar um so weniger, je geringer sein Thon-, Lehm- oder Humusgehalt ist. Und in der That ist es so, der Mangel an Absorptionsfähigkeit ist zum größten Theile der Grund seiner geringen Fruchtbarkeit. Es ist nun Sache des Landwirthes, dem Sande diese Absorptionskraft durch Beimengungen von geeigneten Erdarten, zweckmäßige Bearbeitung und sorgfältige Auswahl der Kulturgewächse zu erwerben. Denn es ist ja bekannt, daß nur solche Stoffe bei der Ernährung der Pflanzen in Betracht kommen, die in gelöstem Zustande sich befinden und vom Boden absorbiert wurden. Die Pflanzenwurzeln entnehmen vermöge ihrer Lebensthätigkeit die gelösten und vom Boden absorbierten und deßhalb höchst fein vertheilten Nährstoffe zur weiteren Fortführung und Umwandlung in sich auf. Durch die Absorption werden die Stoffe keineswegs für die Pflanzenwurzeln unlöslich, wenngleich sie für Wasser allein unlöslich sind.

Von den Bodenarten werden Kali, Natron, Magnesia, Kalk, Ammoniak, Kohlensäure, Phosphorsäure und Kieselsäure absorbiert, während Salzsäure, Schwefelsäure, namentlich Salpetersäure nicht oder nur sehr wenig absorbiert werden. Da Kali, Ammoniak, Kalk, Phosphorsäure,

Kohlensäure die wichtigsten Stoffe bei der Ernährung der Pflanzen sind, so geht daraus auch die Wichtigkeit der Absorptionskraft hervor. Ammoniak, Kali und Phosphorsäure werden am stärksten absorbiert.

Ueber das Verfahren, dem Sandboden diese wichtige Eigenschaft, so viel es geht, zu verschaffen und zu erhalten, soll weiter unten im Verlaufe der Besprechung über Bearbeitung und Düngung verhandelt werden.

Die Absorptionskraft ist nicht unbegrenzt, es tritt in jedem Boden ein Stadium der Sättigung ein, von wo an keine weiteren Stoffe mehr absorbiert werden, der übrige Theil der Pflanzennährmittel kann durch Regenwasser fortgeschwemmt werden. Thon und Humusboden vermögen eine bedeutend größere Menge von Nährstoffen aufzunehmen, bis sie sich sättigen, als der Sandboden. Letzterer darf daher nie stark auf einmal gedüngt werden, weil die Gefahr da ist, daß nach der Sättigung desselben Stoffe nutzlos in den Untergrund versickeren oder in die Luft sich verflüchtigen. Uebrigens gedeihen die Pflanzen um so besser, je gleichmäßiger die Nährmittel überall im Boden vertheilt sind.

2. Das specifische Gewicht, es ist hauptsächlich durch den Humusgehalt bedingt, da die erdigen Bestandtheile im Gewicht nicht sehr verschieden sind. Während einige Ackererden ein specifisches Gewicht von 2,36—2,51 zeigen, beträgt dasselbe beim Humus nur 1,225—1,370. Uebrigens ist der Sand specifisch schwerer als Thon.

3. Die Kohäsion und Adhäsion. Erstere wird bedingt durch das größere oder geringere Zusammenhaften der Erdtheilchen, von ihr hängt die Festigkeit des Bodens und damit die Widerstandsfähigkeit bei der Bearbeitung ab. Thon hat die stärkste, Sand die schwächste Kohäsion, deßhalb läßt letzterer sich leicht bearbeiten und wird auch nur aus diesem Grunde leichter Boden genannt. Eine gute Ackererde soll eine mittlere Kohäsion haben. Die Adhäsion macht sich kenntlich durch das Anhaften der Erdtheilchen an die Ackergeräthe. Der Sand besitzt die geringste, der Thon die stärkste Adhäsion. Thon läßt sich im nassen Zustande kneten, Sand nicht; auch erhärtet er beim Austrocknen nicht wie der Thon, der in diesem Zustande kaum zerkrümelt oder bearbeitet werden kann. Das leichtere oder schwerere Eindringen des Wassers hierbei richtet sich nach dem Feinheitsgrade der Erde; sehr feiner Sand kann ähnlich wie der Thon so fest zusammenschlämmen, daß sowohl das Eindringen der Luft wie des Wassers außerordentlich erschwert wird, bei gröberem Sand treten Luft und Wasser um so leichter ein.

4. Die Farbe des Bodens hat Einfluß auf seine Erwärmungsfähigkeit. Dunkler Boden erwärmt sich rascher und stärker als hell

gefärbter. Die dunkle Farbe rührt vom Humus, die gelbliche von Eisenverbindungen her. Feuchter Boden ist dunkler gefärbt als trockner; heller wirft die erwärmenden Sonnenstrahlen leicht zurück, der dunkle Boden, wie jeder dunkle Gegenstand, nimmt sie stärker in sich auf.

5. Die wärmehaltende und wärmeleitende Kraft hängt also mit der Farbe desBodens zusammen, ebenso ist der Wassergehalt darauf von Einfluß. Das Wasser hat bekanntlich überall das Bestreben, zu verdunsten, wozu es Wärme nöthig hat, diese entzieht es den Erdtheilchen, wodurch nasser Boden kalt ist. Die Nässe erschwert außerdem das Eindringen der Wärme und der Luft, infolge dessen die chemischen Prozesse, die durch das Verfaulen des Düngers, der Ernterückstände ꝛc. entstehen und eine weitere Wärmequelle abgeben, nicht regelrecht oder gar nicht eintreten. Die Wärmeleitung ist namentlich abhängig von der Lockerheit oder Dichtigkeit der einzelnen Bodentheilchen. Fester Boden leitet die Wärme besser als lockerer, loser. Hierher gehört auch die Wärmekapacität oder die specifische Wärme, es ist das diejenige Wärmemenge, welche ein Körper im Vergleich zu einem gleichen Quantum (1 Kilog.) Wasser (= 1) braucht, damit seine Temperatur um einen Grad Celsius erhöht werde. Der Humus- und Wassergehalt des Bodens geben auch hier den Ausschlag. Der Sand hat eine geringe Wärmekapacität, er wird sehr rasch warm, man nennt ihn einen warmen hitzigen Boden, er erwärmt sich früher als Thon- und Humusboden, welche eine höhere Wärmekapacität haben; dahingegen verliert der Sandboden seine Wärme sehr bald und ist für zarte Pflanzen ungeeignet. Eine mittlere Wärmekapacität verbürgt ein sicheres Gedeihen der Pflanzen und daher eine größere Fruchtbarkeit. Ebenso ist das Austrocknungsvermögen von Belang, lockere lose Bodenarten trocknen früher aus, als feste; diese Eigenschaft wird erhöht durch die Lufttemperatur, durch die Winde und die Bodenoberfläche. Beim Austrocknen vermindert sich das Volumen des Bodens, was beim Sandboden jedoch geringer als beim Thon, namentlich als beim Humusboden ist.

Ein frisch umgearbeitetes Feld verdunstet mehr Wasser und kühlt sich stärker ab, ein gleiches geschieht bei einem mit Pflanzen bedeckten Boden.

6. Die wasserfassende und wasserhaltende Kraft ist abhängig von der Dichtigkeit und dem Gefüge des Bodens. In einen lockeren Boden dringt die Feuchtigkeit besser ein, als in einen festen, ferner von dem Gehalt an Humus und halbverfaulten organischen Stoffen; denn ein daran reicher Boden wird mehr Wasser zurückhalten. Auch die Art der Bodentheilchen ist auf die wasserhaltende Kraft von Einfluß, je kleiner und feiner die einzelnen Theilchen sind, um so größer ist die Ge-

sammtoberfläche und desto mehr wird er das Wasser zurückhalten. Da das Wasser vorzugsweise in der Ackeroberfläche verdunstet, so wird alles, was das Aufsteigen des Wassers an dieselbe verlangsamt, wie Dünger, Stroh, Laub ꝛc. auch die wasserfassende Kraft erhöhen. Dabei ist zu bemerken, daß ein frisch gelockerter Boden allerdings an der Oberfläche rasch austrocknet, daß dann aber diese gelockerte Schicht die untere Erde vor dem Austrocknen schützt. Befindet sich in den unteren Schichten Kies, so läßt dieser das aufgefallene Wasser wohl leicht durchsickern, erschwert dagegen das Aufsteigen desselben, sodaß ein solcher Boden leicht im Untergrunde naß bleibt, während er oben vollständig trocken ist. Erde über Kies trocknet also mehr aus, als bei anderem Untergrunde. Befinden sich zwischen leichtem Boden Lehm- und Thonschichten, so hindern auch diese das Auf- und Niedersteigen des Wassers, der oberhalb befindliche Boden wird daher bei anhaltendem Regen nasser, bei Trockenheit trockener sein als ein Boden mit gleichartiger Krume.

Betrachten wir nach diesen allgemein gehaltenen Bemerkuugen den Sandboden, so kann man leicht daraus abnehmen, daß er in Bezug auf die wasserfassende Kraft wiederum sich ungünstiger verhält, als die besseren Bodenarten. Sein Gefüge ist locker, sein Humusgehalt gering, die Bodentheilchen sind im Verhältniß zum Thon und Lehm grob, sehr häufig finden sich unter ihm Kies und andere Schichten, die jene Uebelstände veranlassen.

7. Die Feuchtigkeit der Luft, das gasförmige Wasser, vermag jeder Boden in sich aufzunehmen, zu verdichten und dann tropfbarflüssig werden zu lassen. Diese Eigenschaft nennt man die Hygroskopicität, sie ist aber wieder dem Thon und Humus in bedeutend stärkerem Maße eigen als dem Sande.

8. Die Kapillarität ist das Vermögen des Bodens, Wasser aus den unteren nach den oberen Schichten steigen zu lassen. Aehnlich wie beim Docht der Lampe wird das oben verdunstete Wasser aus dem Untergrunde wieder ersetzt. Böden mit feineren Erdtheilchen lassen das Wasser aus einer größeren Tiefe hinaufsteigen als Böden mit gröberen Theilen. Thon und Humus haben eine stärkere, Sand eine schwächere Kapillarität.

Die Besprechung der allgemeinen Eigenschaften der Ackererde, insbesondere des Sandes, im Vergleich zu denen der übrigen Bodenarten mag hiermit beendet sein; sie war durchaus nöthig, da die Lehre von der Bearbeitung und Düngung sich wesentlich auf sie stützen muß. Manche Art der Behandlung würde unverständlich sein, wenn sie nicht durch die vorangegangene Besprechung ihre Erklärung fände.

Auch bei der Besprechung des Torfes als Kulturboden werden wir auf diesen Abschnitt zurückgreifen.

Von der Bearbeitung des Sandbodens.

Zweck der Bodenbearbeitung im allgemeinen ist, den Boden durch dieselbe so herzustellen, daß die anzubauenden Kulturgewächse auf ihm einen in jeder Beziehung ihrem Gedeihen zusagenden Standort finden. Die dabei durch die verschiedenen Ackergeräthe vorzunehmenden Arbeiten lassen sich vorzugsweise zurückführen auf das Lockern, Wenden, Mischen und Ebenen. Das Lockern eines festgelagerten Bodens ist nöthig, um ihn der Luft, der Wärme und Feuchtigkeit zugänglich zu machen, damit die chemischen Processe sich in ihm vollziehen können, und später die Pflanzenwurzeln sich nach allen Richtungen gleichmäßig auszubreiten vermögen. Dabei darf der Boden nicht zu lose werden, sonst würde er den Pflanzen nicht den nöthigen Halt bieten, auch zu rasch austrocknen. Jeder Boden lagert sich mit der Zeit fest, namentlich der Thonboden, weniger der Sand; sobald daher eine Frucht abgeerntet ist, wird zu untersuchen sein, wie die Beschaffenheit des Bodens ist; nach seinem Zustande und den Ansprüchen der demnächst nachfolgenden Frucht hat sich die Wahl des Verfahrens bei der Lockerung zu richten.

Das Wenden erfolgt aus dem Grunde, weil die Pflanzen die obere Schicht des Ackers während ihres Wachsthums im allgemeinen stärker ausnutzen, als die unteren Schichten; um nun auch die hier schlummernden Stoffe in den Kreislauf des Betriebes zu setzen, bringt man die unteren Schichten nach oben und läßt sie die Ackerkrume ausmachen. Da die Pflanzen um so besser gedeihen, je gleichmäßiger die Nährstoffe im Boden vertheilt sind, so ist beim Wenden und Lockern auch ein Mischen des Erdreichs zweckmäßig. Durch das Wenden kommen neue, noch nicht aufgeschlossene, rohe Nährstoffe an die Oberfläche und werden hier durch den Verwitterungsproceß für die Pflanzen aufnahmefähig; Dünger, Ernterückstände, Unkräuter, auch Saatgut werden damit untergebracht. Zuweilen wird eine Lockerung der unteren Schichten vorgenommen, ohne das Erdreich nach oben zu wenden.

Das Ebenen und Andrücken ist endlich des gleichmäßigen Wuchses der Pflanzen, so wie des bessern Erntens wegen nothwendig; auch der Feuchtigkeitszustand kann durch dasselbe in Verbindung mit dem Lockern geregelt werden.

Es sind also mannichfache Zwecke, die durch die Bodenbearbeitung erzielt werden sollen; viele der im vorigen Abschnitt genannten Eigen-

schaften, als die Porosität, Absorptionsfähigkeit, Kapillarität, wasser- und wärmefassende Kraft ꝛc. sollen durch sie erreicht oder verbessert werden. Freilich ist dazu die Bodenbearbeitung für sich allein nicht ausreichend, erst in Verbindung mit der Düngung und dem Pflanzenanbau selbst ist es ihr möglich, den Anforderungen gerecht zu werden. Beide wirken lösend, lockernd und bereichernd ein, wie auch die Bearbeitung andrerseits außer ihren rein mechanischen Wirkungen noch einen düngenden Einfluß ausübt. Aus diesem Grunde müssen diese drei bei der Herrichtung eines für die Pflanzen günstigen Standortes in Betracht kommenden Mittel im Zusammenhange betrachtet werden. Wie verhält sich nun der Sandboden diesen an die Bearbeitung des Bodens überhaupt gestellten Anforderungen gegenüber? Wir haben gesehen, daß er leicht an zu großer Lockerheit leidet, infolge dessen er zu sehr austrocknet und Nährstoffe verliert. Deshalb ist eine zu große Lockerung entschieden für ihn vom Nachtheil. Er bedarf des Lockerns und Lüftens keineswegs so oft als man glaubt, ein Zuviel, noch dazu bei ungünstigem Wetter, bringt ihm Nachtheile. Feinkörniger Sand, der sich fester auf einander legt und dichter wird, muß allerdings mehr gelockert werden, als loser grobkörniger. Immerhin darf der Sandboden nicht zu oft bearbeitet werden.

Man unterscheidet eine Bearbeitung mit Handgeräthen und Spanngeräthen, eine solche vor der Saat und eine während des Wachsthums der Pflanzen. Hier soll zunächst die Bearbeitung vor der Saat folgen, dagegen die während des Wachsthums bei der Besprechung der Kultur der einzelnen Gewächse ihren Platz finden.

Die Bearbeitung des Sandbodens mit Handgeräthen.

Dieselbe wird mit dem Spaten, der Schaufel, der Hacke, der Grabgabel, dem Rechen, auch der Handwalze ausgeführt.

Unstreitig ist die Kultur des Bodens mit Handgeräthen, namentlich mit dem Spaten, die beste und vollkommenste, aber auch die theuerste; während das Umpflügen einer Hectar 14—18 Mark kostet, belaufen sich die Kosten für das Umspaten einer gleichen Fläche auf etwa 60 Mark, ganz abgesehen davon, daß die Arbeit verhältnißmäßig sehr langsam gefördert wird und meistentheils zu ihrer Ausführung die Menschenkräfte fehlen. Deßhalb kann von einer wirklichen Bearbeitung des Bodens mit Handgeräthen nur im Kleinbetrieb und bei hinreichender Menge von Arbeitskräften die Rede sein. Ihrer nicht zu leugnenden Vortheile wegen hat man die Handkultur vom Gartenbau auch auf das Feld auszudehnen gesucht, wenigstens bei vorwiegendem Anbau von

Handelsgewächsen oder Gewinnung von Sämereien und zwar vielfach abwechselnd mit Gespannarbeit. In wieweit man sich derselben bedienen kann, ist selbstverständlich ganz von den Verhältnissen abhängig.

Auch auf dem Sandboden dürfte diese Kultur zur tiefen Lockerung, gründlichen Mischung des Bodens und Entfernung von Steinen, Wurzeln oder Durchbrechung eines eisenschüssigen, harten Untergrundes von Vortheil sein. Es giebt Beispiele genug, wo eine solche einmalige Bearbeitung einen Boden auf lange Zeit hinaus verbesserte. Alljährlich wiederkehrende Bearbeitung mit der Hand dürfte jedoch auch nur bei kleinerem Besitz oder auf besonders schwer zu beackernden Stellen sich als vortheilhaft erweisen. Das Umspaten, als Grundlage der Handkultur, wird mit dem Spaten (dem Grabscheit, der Grabschaufel) oder der drei- bis fünfzinkigen Grabgabel vorgenommen. Beim Umspaten hat man darauf zu achten, daß das Blatt möglichst senkrecht zu einer Tiefe von 25 cm in den Boden gebracht wird, daß dabei von dem Arbeiter das etwa halb so breite als lange Stück Erdreich unten vom Boden gerissen und mit einer Drehung des Spatens so in die geöffnete Gruft geworfen wird, daß die obere benarbte Seite nach unten, die andere nach oben zu liegen kommt. Bei diesem Losstechen, Umdrehen und Wenden des Erdreichs wird dasselbe gleichzeitig gelockert. Der umgegrabene Boden soll in einer ebenen Fläche liegen.

Auf steinigem Boden bedient man sich statt des Spatens, oder auch in Verbindung mit ihm, der Haue oder des Karstes.

Die Bearbeitung des Sandbodens mit den Gespanngeräthen.

Was der Spaten bei der Handarbeit, das ist der Pflug für die Gespannarbeit bei der Bodenbestellung. Dieses Kulturgeräth ist uralt, schon die ältesten Kulturvölker bedienten sich seiner, wie die sinnbildlichen Darstellungen desselben an den gewaltigen Baudenkmälern untergegangener Geschlechter bekunden, wo er als Zeichen der zunehmenden Herrschaft des Menschen über die Thiere und rohen Naturkräfte galt. In der That ist der Fortschritt vom Spaten bis zum Pfluge ein außerordentlicher. Erst nach und nach wird er aber von der ursprünglichen Form eines rohen Hakens aus Holz in die heutige Gestalt übergeführt sein; dennoch vermag man immer noch selbst die vollkommensten Pflüge auf die Urform zurückzuführen. Die Zeit ist längst vorüber, in der man den Pflug als etwas Unverbesserliches sich dachte; damals galt der Pflug auch als ein Heiligthum; ein Dieb, der ihn oder eins seiner Theile stahl, wurde mit den schwersten Strafen belegt. Die Hauptveränderungen erlitt der Pflug in der neueren Zeit namentlich von Eng-

land aus, doch auch die anderen Länder betheiligten sich daran, als man erst den Grundsatz anerkannt hatte, daß es einen Normalpflug, der sich für alle Bodenarten und die verschiedensten Zwecke gleich gut eignen müsse, nicht geben könne. Ebenso ist die Zeit längst dahin, als man für Thon- und Sandboden, für Tief- und Flachkultur, zum Furchenziehen wie zum Ebenpflügen ein und denselben Pflug gebrauchte. Auch der Sandbodenbesitzer muß unbedingt sowohl flachgehende Schälpflüge als tiefer gehende Pflüge anwenden. Die Bedürfnisse des Landwirthes sind anerkannt, und die fortgeschrittene Technik hat es verstanden, sie zu befriedigen. Sache des Landwirthes ist es nun, diese Bestrebungen zu unterstützen und sich der neueren Instrumente zu bedienen, auch auf die Gefahr hin, daß das eine oder andere Geräth ihn noch nicht sofort befriedigt; er hat vielmehr die Pflicht, gemeinsam mit dem Maschinen-Techniker oder dem Handwerker an der Verbesserung des Pfluges und der übrigen Geräthe thätigst mitzuarbeiten; nur so wird er den Anforderungen genügen können, die seine Zeit an ihn stellt. Dieses vorausschickend wird man es begreiflich finden, wenn man auch speciell für den Sandboden besondere Pflüge konstruierte; sie sollen hier näher betrachtet werden.

a. Das Pflügen.

Der Pflug soll einen Erdstreifen von bestimmter Breite und Tiefe von dem zu beackernden Lande senkrecht und wagerecht abtrennen, dann um seine eigene Axe herumdrehen und so hinlegen, daß er dem Einflusse der Luft eine möglichst große Oberfläche darbietet und von den nachfolgenden Eggen am besten zerkrümelt werden kann. In den meisten Fällen läßt eine Lage der Erdstreifen in einem Winkel von 45 Graden zur Unterlage diese Zwecke am besten erreichen. Es kann jedoch Verhältnisse geben, wo auch eine andere Lage der Erdstreifen, eine steilere oder schrägere, geboten ist. Gleichzeitig soll der Pflug den Boden lockern, mischen, von Unkraut reinigen, zuweilen auch Dünger, Ernterückstände oder Samen unterbringen. Es fallen ihm also eine Menge der Arbeiten zu, die man bei der Bodenbearbeitung überhaupt bezweckt, woraus seine Wichtigkeit von selbst sich ergiebt.

Der Pflug ist aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt; in seiner Gesammtheit bildet er einen Keil, der in den Boden eindringt und fortgezogen wird; dabei zieht er Furchen und wendet das losgetrennte Erdreich seitwärts um. Man kann den Pflug in 3 Theile theilen, von denen jeder wieder aus verschiedenen Stücken zusammengesetzt ist, denen aber allen eine besondere Aufgabe zufällt. Diese 3 Theile sind

1. der Pflugkörper als der eigentlich arbeitende Theil. An ihm befinden sich das Sech, das Schar, die Griessäule, das Streichbrett, die Sohle und die Landseite oder das Molterbrett;
2. der Pflugbaum, an dem der Pflugkörper befestigt ist und die Sterzen, mittelst welcher der Pflug eingesetzt und geleitet wird.
3. Das Vordergestell und die Stellvorrichtungen. Nicht alle Pflüge haben jedoch ein Vordergestell oder eine Vorderkarre, es giebt auch solche ohne dieselben; letztere nennt man Schwingpflüge, erstere Räderpflüge.

Die einzelnen Theile des Pflugkörpers betheiligen sich nun folgendermaßen an der Pflugarbeit:

Das Sech, Messer oder Kolter schneidet den Erdstreifen senkrecht ab, schiebt ihn etwas zur Seite und erleichtert das Eindringen des Pfluges; es ist nicht an allen Pflügen vorhanden. Das Schar schneidet den Erdstreifen wagerecht ab, hebt ihn etwas mittelst seines Rückens und überliefert ihn in aufsteigender Windung dem sich ohne Absatz anschließenden Streichbrette, welches ihn dann vollends umwendet und in der gewünschten Weise zur Seite legt. Damit das Streichbrett seine Aufgabe vollkommen erfüllen kann, giebt man ihm eine mehr oder weniger schraubenartige, sich nach dem Zwecke des Bearbeitens und nach der Bodenbeschaffenheit richtende Form.

Die Sohle ist der Theil, auf dem der Pflug steht und fortgeleitet wird, sie darf nicht zu breit und zu kurz, etwa 60—70 cm lang, sein; mit dem Baume wird sie durch die Griessäule verbunden; an ihr wie an der letzteren werden das Schar und das Streichbrett mittelst versenkter Schraubenbolzen befestigt. Manche Pflüge haben keine besondere Griessäule wie der Grignon-Pflug; hier hat das Streichbrett vorn einen brustartigen Ansatz, an dem unten Schar und Sohle angeschraubt werden. Die Landseite soll das Hineinfallen von Erde in den Pflug verhindern; auch sie fehlt manchen Pflügen. Meistens ist das Streichbrett unbeweglich am Pflugkörper befestigt, bei einigen kann man es umstellen, solche Pflüge nennt man Kehr-, Dreh- oder Wechselpflüge; bei den Häufel- und Wasserfurchen-Pflügen befindet sich an jeder Seite des Pfluges ein Streichbrett, die zuweilen weit oder eng gestellt werden können; das Erdreich wird zu beiden Seiten der Furche ausgestrichen.

Während beim Thonboden das Erdreich, wenn der Pflug es durchschneidet, ziemlich zusammenhängend der Windung des Streichbrettes folgt und schraubenzieherartig bis ans Ende des Streichbrettes fortgeschoben wird, fehlt dem losen Sande die zusammenhängende Kraft; er

fällt alsbald vom Streichbrett herunter, ohne weiter nach hinten zu gelangen. Um nun dennoch ein möglichstes Wenden auch bei ihm zu erzielen, muß das Schar und das Streichbrett, mithin der ganze Pflugkörper eine andere Gestalt erhalten als der bei Thonboden. Sind bei letzterem möglichst lange, in sanft aufsteigender Schraubenwindung gebogene Streichbretter und mehr spitze Schare zum besseren Eindringen und Umwenden angebracht, so verlangt der Sandboden kurze, steil aufrecht stehende, mit einem breiten Schare versehene Streichbretter. An diesen wird die lockere Erde bis zu einer gewissen Höhe gehoben, von wo sie dann vermöge ihrer eigenen Schwere wieder herunterfällt; hierbei überstürzt sie sich, so daß dadurch das gewünschte Wenden erzielt wird. Einen solchen Pflug nennt man auch Ruchadlo-, Schüttel- oder Stürzpflug, und haben wir ihn als den für den Sandboden geeignetsten Pflug anzusehen. Je nach Beschaffenheit des Bodens, ob ein sandiger oder mehr humoser und lehmiger, also zusammenhängender, feinkörniger oder grobkörniger, hat man die Stellung des Schares und Streichbrettes zu bewirken. Bei einigen Pflügen kann man den Neigungswinkel des Streichbrettes beliebig ändern, bei den meisten aber nicht. Uebrigens gehört viel Kenntniß der Verhältnisse dazu, um bei der Stellung des Streichbrettes immer das Richtige zu treffen, was man bei gewöhnlichen Arbeitern nicht immer voraussetzen darf. Außerdem hat man in neuerer Zeit mehrfach schon Pflüge konstruiert, die ohne die leitende Hand des Menschen gehen; sie brauchen nur an den Enden umgesetzt und in die neue Furche gebracht zu werden. Auf Sandboden lassen sich solche von selbst gehende Pflüge sehr vortheilhaft verwenden, viel eher als auf steinigem oder sehr festem, zähem, thonigem Boden, wo sie durch die häufig wechselnden Widerstände im Boden leicht aus der richtigen Lage gebracht werden. Ist man genöthigt, mehrere Pflüge hinter einander ackern zu lassen, so müssen die Streichbretter von dem Schmied vorher festgestellt werden und zwar genau so, wie es für den Boden paßt; dann werden die Furchen nicht ungleich ausfallen, was im anderen Falle kaum zu vermeiden sein würde. Die Räderpflüge gehen sicherer, die Schwingpflüge brauchen indessen nicht soviel Zugkraft; zur Erleichterung ihres Ganges hat man vorn bei ihnen, unter der Spitze des Pflugbaumes, eine Stelze, Schleife oder ein Rädchen angebracht. Die neueren englischen Pflüge haben für jedes Rad eine besonders stellbare Axe, die jede für sich ein Hoch- und Niederstellen der Räder zuläßt, wodurch ermöglicht wird, daß das in der Furche fahrende Rad niedriger, das auf dem abzupflügenden Lande laufende dagegen höher gestellt werden kann, infolge dessen der Vorder-

karren eine bessere Lage erhält und eine Verschiedenheit der beiden Räder, die auch eine ungleiche Fortbewegung veranlaßt, vermieden wird. Bei solchen mit stellbaren Axen versehenen Rädern sind beide Räder von gleichem Durchmesser, was auf den sicheren und gleichmäßigen Gang des Pfluges von Einfluß ist.

Während man in früheren Jahren das Eisen am Pfluge möglichst zu sparen suchte, fertigt man in neuerer Zeit Pflüge vollständig von Eisen an, wodurch sie dauerhafter und haltbarer werden. Die Streichbretter sollten aber unbedingt von Eisen sein; vom Schare versteht es sich von selbst. Die Sorgfalt und die Kosten, welche man auf die Herstellung eines guten Pfluges verwendet, machen sich doppelt und dreifach bezahlt. „Zeige mir deinen Pflug, und ich werde dir sagen, was du für ein Landwirth bist" ist ein Sprüchwort, das die Wichtigkeit des Pfluges für die gesammte Landwirthschaft ausspricht.

Von der Tiefe und Breite der Pflugfurchen.

Die Tiefe der Pflugfurche ist abhängig von dem Zweck der Bearbeitung, den anzubauenden Früchten und von der Beschaffenheit des Bodens, namentlich des Untergrundes.

Im allgemeinen ist, die besonderen Fälle ausgenommen, ein tieferes Pflügen dem flachen vorzuziehen. Wenn diese Regel bei allen Bodenarten gilt, so namentlich bei dem Sandboden. Durch ein tieferes Pflügen wird die Ackerkrume vergrößert, der so sehr an Trockenheit leidende Sandboden hält sich feuchter, da seine Kapillarität erhöht wird, die Pflanzen können mit ihren Wurzeln tiefer eindringen und hier, wo die Luft nicht so unmittelbar Zutritt hat, die nöthige Feuchtigkeit finden, die in den oberen Schichten nicht immer vorhanden ist. Die tiefer in den Boden hineingebrachten Dungstoffe können sich nicht so rasch zersetzen, werden hier sich vielmehr ansammeln, wodurch den Pflanzen zu allen Zeiten ihrer Wachsthumsperiode geeignete Nahrung geboten wird. Bei flachgepflügten Sandböden ist das nicht der Fall. Anfangs ist durch die rasche Zersetzung des Düngers zu viel Nahrung da, die Saaten sind dann sehr üppig und prahlen; aber später fehlt es daran, denn der Sand hat nur eine geringe Absorptionskraft. Auch auf die Aufschließung der vorhandenen veränderlichen Theile des Sandes, seine wichtigen Beimischungen, wird der unten angesammelte Humus lösend einwirken. Natürlich darf der Dünger nicht so tief nach unten gelangen, daß die atmosphärische Luft nicht mehr zu ihm dringen kann; denn sonst würde er sich gar nicht zersetzen, sondern verschimmeln oder vertorfen und Produkte bilden, die den Pflanzen schaden.

Also der Sandboden muß verhältnißmäßig tief gepflügt werden und zwar etwa 20—30 cm tief. Bei vorhandener harter Ortsteinschicht im Untergrund muß man oft noch tiefer gehen, da dieselbe entfernt werden muß, wenn von einer gedeihlichen Pflanzenkultur die Rede sein soll. Meistens genügt zum Durchbrechen und Herausbefördern der Pflug, auch der Untergrundpflug nicht; hier ist ein Rigolen mit dem Spaten nothwendig.

Flach zu pflügen ist in folgenden Fällen:

1. beim Umpflügen der Stoppel von Klee- und Grasland; hier würde ein tieferes Pflügen als von 4—6 cm nachtheilig sein. Man bedient sich dazu am besten eines besonders konstruierten Schälpfluges, andere, auch zum Tiefgehen bestimmte Pflüge können nie die Arbeit liefern, als die Schälpflüge; durch sie wird die Arbeit des Reinigens von Quecken und Wurzelunkräutern sehr erleichtert. Nur bei flachem Pflügen kann man die Unkräuter, die Wurzelausläufer, die zähe Grasnarbe zerstören; wird tiefer gepflügt, so hält es schwer, die Wurzeln durch die Eggen zu zerreißen und bodenfrei zu machen, damit sie durch Sonne und Luft vertrocknen und unschädlich werden. Das Schar muß dabei scharf sein, um die Spitzen der Gräser am Boden abzuschneiden; ein fortgesetztes Abschneiden der Quecken und übrigen Wurzelunkräuter stört diese im Wachsthum und läßt ihre tiefergehenden Wurzeln absterben; denn eine Pflanze ohne Blätter muß mit der Zeit zu Grunde gehen. Das in den Sandgegenden so beliebte Abrechen und Fortschaffen der Quecken ist unnöthig, zeitraubend, ja nachtheilig; denn man entzieht dadurch dem Acker seine natürlichen Bestandtheile; auch diese Unkräuter sind Produkte des Bodens, auf dem sie gewachsen; sie entzogen ihm ebenfalls Stoffe, welche wieder ersetzt werden müssen. Die auf der Oberfläche lagernden Quecken ꝛc. müssen, sofern sie getrocknet und unschädlich gemacht sind, dem Acker durch Unterpflügen wieder einverleibt werden. Außerdem spielen der Anbau von Grünfutter, das früh gemäht wird, sowie die Kultur von Hackfrüchten bei der Bekämpfung der Quecke eine Rolle.

Durch das flache Pflügen der Stoppel mit dem Schälpfluge erhalten die auf der Oberfläche des Bodens lagernden Unkrautsamen eine leichte Bedeckung und laufen auf, so daß sie durch gutes Bearbeiten zerstört werden können; bringt man sie dagegen tief unter, so entwickeln sie sich nicht, behalten aber ihre Keimkraft und schaden dann später, wenn sie in Folge weiterer Bearbeitung wieder nach oben gelangen und aufgehen.

Da das flache Abschälen einer dicht bestandenen Grasnarbe mit einem gewöhnlichen Pfluge schwierig auszuführen ist, so hat man besondere Schälpflüge konstruiert, die sehr zu empfehlen sind.

2. Es ist flach zu pflügen beim Unterbringen des Düngers; wird derselbe tief untergeackert und stark mit Boden bedeckt, so fehlt ihm die zu seiner Verwesung nöthige atmosphärische Luft. Auch das nachfolgende Pflügen wird bei tieferem Unterbringen erschwert; da die zweite Furche noch tiefer gegeben werden muß als die erste, um den Dünger mit dem Erdreich zu mischen und nicht auf der Sohle fortzuschieben, so kann man ihn zu einer mittleren Tiefe von 15—20 cm unterbringen. Ueberhaupt braucht man beim Sandboden nicht so vorsichtig mit dem tieferen Unterbringen zu sein; denn dieser Boden ist lose und locker, die Luft dringt tiefer ein, als beim festen Thonboden, ein Vertorfen des Düngers, das die Vertheilung desselben erschwert und seine Wirksamkeit beeinträchtigt, ist so leicht nicht zu befürchten. Ja es kann zur Ansammlung einer möglichst tiefgehenden Humusschicht unter Umständen sogar ganz zweckmäßig sein, ihn beim ersten oder zweiten Pflügen nach der Düngung tiefer in den Boden gelangen zu lassen.

3. Ein flacheres Pflügen ist beim Unterbringen des Samens geboten; der Samen bedarf zum Aufgehen Wärme, sauerstoffhaltige Luft und Feuchtigkeit. Ganz flach darf man ihn beim Sandboden allerdings nicht bedecken, da ihm sonst die nöthige Feuchtigkeit fehlen würde, zu tief nicht, weil dann die atmosphärische Luft zu schwer Zutritt hat und der Samen beim Keimen des Sauerstoffes der Luft bedarf. Will man den Sandboden vertiefen, so überzeuge man sich zunächst von der Beschaffenheit des Untergrundes; ist dieser steinig, kiesig oder sonst ungeeignet zur Ackerkrume, so würde man sehr thöricht handeln, wenn man damit die vorhandene Ackerkrume verschlechtern wollte; ist hier eine Vertiefung wünschenswerth, so reiße man den Untergrund nur auf, belasse ihn aber an seiner Stelle. Befindet sich unter einem losen Boden eine dünne Lehmschicht, die das auffallende Regenwasser zurückhält, so durchbreche man sie nicht. Dann überlege man vor der Vertiefung, ob auch genug Dünger zu Gebote steht; denn die vertiefte Ackerkrume erfordert größere Mengen Dünger, als die seichte.

Was die Pflanzen anbetrifft, so hat man zu beachten, daß einige, wie z. B. die Getreidearten, einen roh heraufgebrachten Boden nicht lieben, während andere, wie z. B. alle Hackfrüchte, namentlich Kartoffeln, in zweiter Linie auch die Hülsenfrüchte und Futterpflanzen, sehr gut auf frisch vertieftem Boden wachsen.

Die geeignetste Jahreszeit zur Vertiefung ist der Herbst; während des Winters lagert dann der roh heraufgebrachte Boden an der Luft, wird durch den Sauerstoff derselben, sowie durch die Gewalt des Frostes, des Schnees und des Regens gemürbt und für die Pflanzen

zuträglicher. Uebrigens soll man mit der Vertiefung allmählich vorgehen und jährlich immer nur erst einige (2—3) cm tiefer gehen. Zur Vertiefung sind verschiedene Geräthe außer dem Pfluge zu gebrauchen; solche sind der Untergrundspflug, der Wühlpflug, welcher kein Streichbrett hat und den Boden des Untergrundes nur aufreißt, er wird in der Furche eines zur vollen Tiefe gehenden Pfluges weitergezogen, der Grubber (mehrschariges Geräth); auch das Spatpflügen, bei welchem die Arbeiter hinter dem vorangehenden Pfluge die Furche bis zur Spatentiefe aus dem Untergrunde ausheben und diesen heraufgeholten Boden auf der Oberfläche vertheilen, ist sehr zu empfehlen. Hieran schließt sich noch das Rigolen mit dem Spaten durch Handarbeit als eine sehr wichtige, wenn auch theurere Vertiefungsart des Sandbodens. Die Tiefkultur, also eine solche über 25 cm Tiefe, bietet namentlich auf Sandboden unendliche Vortheile; nur muß sie mit Sachkenntniß ausgeführt werden. Die an manchen Orten bei der Tiefkultur gemachten schlechten Erfahrungen lassen sich stets auf eine unrationelle, voreilige Vertiefung zurückführen, wenn nicht Düngermangel die Schuld ist.

Ein Pflügen von 6—10 cm nennt man ein flaches,
" " 10—15 " " " " seichtes,
" " 15—18 " " " " gewöhnliches,
" " 18—20 " " " " tiefes,
" " 20—50 " " " " sehr tiefes.

Von der Breite der Pflugfurchen.

Die Breite der Furchen wird bestimmt durch den Zweck des Pflügens; beim Stoppelpflügen, Umbrechen einer Grasnarbe, Zerstörung von Unkraut, Unterbringen von Samen oder Dünger kann breiter gepflügt werden als da, wo es sich um eine tiefe Lockerung des Bodens handelt; dann richtet sich die Breite nach der Bodenart. Sandboden, der leicht auseinanderfällt, gestattet ein breiteres Pflügen als schwerer zäher Thonboden, der namentlich in schmalen Furchen gepflügt werden sollte. Die Breite der Furche ist außerdem von der Tiefe des Pflügens und der Konstruktion des Pfluges überhaupt abhängig; Tiefe und Breite des Erdstreifens sollen zu einander in einem bestimmten Verhältniß stehen, wenn ein Erdstreifen mit möglichst großem Furchenquerschnitt gebildet werden soll; dieses Verhältniß der Tiefe zur Breite ist wie 1 : 1,4149, so daß bei 18 cm Tiefe die Furche 25,4 cm breit sei, bei 10 cm Tiefe eine Breite von 14,1 cm habe. Bezweckt man aber nicht

vorzugsweise eine Lockerung, so kann man, um mit der Arbeit schneller fertig zu werden und die Arbeitsthiere besser auszunutzen, eine doppelt so breite Furche nehmen.

Die Ausführung des Pflügens.

Zunächst ist der richtige Zeitpunkt ins Auge zu fassen; der Boden soll in einem mäßig feuchten, weder zu trocknen noch zu nassen Zustande gepflügt werden. Bei Trockenheit wird der Boden durch das Pflügen nur noch mehr austrocknen, wobei sich werthvolle Nährstoffe verflüchtigen; bei Nässe treten die Zugthiere den Boden fest, das Erdreich krümelt und zerfällt nicht hinter dem Pfluge, was doch ein wesentliches Erforderniß der Pflugarbeit ist. Auch die Unkräuter werden nur mangelhaft oder gar nicht vertilgt. Beide Fehler werden jedoch noch zu häufig begangen, als daß es ganz überflüssig wäre, hier sie hervorzuheben. Namentlich darf der Stalldünger nicht naß eingeschmiert werden, da er sich dann nicht in normaler Weise zersetzt und seine sonst günstige Einwirkung auf den Boden aufhört.

Das Frühjahrspflügen soll, sobald es die Witterung erlaubt, vorgenommen werden, damit, wenn die trockne Zeit kommt, der Boden fertig bestellt ist. Auch das flache Abschälen der Stoppel ist unmittelbar nach der Aberntung vorzunehmen, damit die Unkräuter, die auf Sandboden so außerordentlich üppig wuchern, vertilgt werden. Das eigentliche Pflügen lege man in den Herbst; diese Zeit nehme man bei Sandboden wahr und bereite alles auf das Frühjahr vor! Durch nichts lasse man sich zurückhalten und pflüge das Land für die Frühjahrsbestellung auf Saatfurchen, lasse es im rauhen Zustande liegen, so daß es im Frühjahr nur mit einem Grubber oder Exstirpator aufgelockert zu werden braucht, um bestellt zu werden. Der Schwerpunkt der ganzen Bestellung ist bei Sandboden in den Herbst zu legen.

Wie oft ein Boden gepflügt werden muß, hängt ganz von seiner Beschaffenheit ab. Ein schwerer, zäher Thonboden muß öfter, ein Sandboden braucht weniger gepflügt zu werden, um ihn in den Zustand zu bringen, in welchem er am geeignetesten ist zur Aufnahme der Saat. Man pflegt diesen Zustand des Ackers mit Gahre zu bezeichnen.

Zwischen dem ersten und zweiten Pflügen soll man dem Acker Ruhe gewähren; durch abwechselndes Eggen und Walzen oder Schleifen ist die Oberkrume offen zu halten, sind die Unkräuter zu zerstören und

ist der Acker zu reinigen; einem Ergrünen muß man durch wiederholtes Eggen, nöthigenfalls Exstirpieren, vorzubeugen suchen.

Ist Dünger untergepflügt, so folgt am besten alsbald die Schleife oder Walze, damit der Dünger an den Boden gedrückt werde und die zu seiner Verwesung nöthige Feuchtigkeit nicht entweiche. In diesem Zustande bleibt der Boden 4—6 Wochen ruhig liegen, der Dünger, die Ernterückstände beginnen sich zu zersetzen, dabei entstehen Gase und Salze, welche von dem Boden absorbiert werden. Eine Störung dieses für die Befruchtung des Ackers so hochwichtigen Vorgangs würde ein großer Nachtheil sein; nicht nur darin würde er bestehen, daß die Gase sich verflüchtigen, sondern auch darin, daß diese Gase, welche sich in dem Boden gleichmäßig vertheilen sollen, ihre lockernde, aufschließende Wirkung nicht ausüben können. Der große, oft schon gerügte Fehler auf Sandboden ist der, daß durch vorzeitiges, zu häufiges, gedankenloses Pflügen die nachhaltige Befruchtung des Ackers nie erreicht wird. Dagegen versäumt man in der Zwischenzeit, den Acker in angemessenen Zwischenräumen mit Egge 2c. tüchtig zu behandeln. Auch in der präcisen Ausführung dieser Zwischenarbeiten liegt ein wesentlicher Hebel zur Erzielung besserer Ernten auf Sandboden.

Dabei sei gleich gewarnt vor dem Fehler, die Gras- und Kleebrachen zu spät umzubrechen; fängt man hiermit nicht rechtzeitig an, so wird man in der Zwischenzeit bis zur Herbstsaat nicht genügend Zeit zur Bearbeitung in der angedeuteten Weise haben. Daraus folgt eine zu späte Einsaat des Roggens, dieser kann sich nicht mehr gehörig vor dem Winter bewurzeln, wird bei den Stürmen losgerissen, und die Fehlernte ist da.

Bei der Ausführung des Pflügens sorge man dafür, daß sämmtliche auf einem Gewende beschäftigten Pflüger in gleicher Tiefe und Breite die Pflugfurchen greifen, daß eine Furche die andere genau deckt und alle Streifen, die nach einer Richtung gezogen werden, mit einander parallel laufen. Die Pflüger sind anzuhalten, sowohl beim Ein- als beim Aussetzen des Pfluges genau die gezogene Grenze inne zu halten; auf einen gleichmäßigen Tritt der Zugthiere, bei dem sie weder zu sehr angegriffen noch zu wenig ausgenutzt werden, ist zu achten.

Je nach der Oberfläche der gepflügten Fläche unterscheidet man Beetpflügen und Carrée- oder Ebenpflügen.

Bei dem Beetpflügen liegt das Land in Gewenden, Stücken oder Beeten, bei denen man schmale, etwa 5—6 Furchen breite, und breite, von einer Breite bis zu 40 Furchen, unterscheidet. Zu schmale Beete sind des Zeit- und Landverlustes wegen zu verwerfen; nur bei

Nässe könnten sie, wenn dieselbe noch nicht durch Drainage oder auf andere Weise entfernt wurde, im Nothfall beibehalten werden.

Mehr zu empfehlen ist das Carréepflügen, bei dem es wieder ein solches aus der Mitte oder von den Enden aus giebt. Bei demselben tritt eine nicht unerhebliche Zeitersparung gegenüber dem Beetbau ein, indem die Thiere nicht wie bei diesem auf den Enden vergeblich ziehen müssen, um an die andere Furche zu kommen, sondern immer hinter einander weg pflügen. Freilich werden die Gespannthiere dabei mehr angegriffen.

Das Ebenpflügen ist besonders gut zu erreichen mit den Kehr- oder Wechselpflügen; mit denselben ist man im Stande, durch das Umstellen seiner wirksamen Theile, stets von einer Seite aus das Feld fertig zu pflügen. Stückfurchen werden dabei ganz vermieden. Die neuere Zeit hat auch bei diesen Pflügen viele Verbesserungen geschaffen.

Wie man nun auch pflügen mag, immer sei man bemüht, den Boden eben herzurichten; man lasse ihn nicht durch so viele Stückfurchen durchziehen, die viel Platz einnehmen, an dem nichts wächst. Auf die Anlegung der nöthigen Wasserfurchen hat man natürlich sorgfältig Bedacht zu nehmen. Bei dem Gewende- oder Beetpflügen unterscheidet man ein Auseinander- und ein Zusammenpflügen; auf einem Gewende, das auseinander gepflügt wird, bleibt in der Mitte eine Furche, während bei dem Zusammenpflügen die Endfurchen zu beiden Seiten des Gewendes sich befinden. Beide Verfahren werden abwechselnd angewandt und zwar so, daß das Stück, das diesmal zusammengepflügt war, in der Regel das folgende Mal auseinander gepflügt wird.

Seit einigen Jahren sind mit Vortheil auf größeren Gütern die Dampfpflüge in Gebrauch genommen; wenngleich die Arbeit hinsichtlich der Kosten eben so hoch zu stehen kommt als die durch Gespannthiere geleistete, (36 — 40 Mk. pro ha 36 cm tief mit Dampf, 30—36 Mk. pro ha 36 cm tief mit Ochsen,) so nützt sie doch durch ihre vorzügliche Ausführung des Pflügens. So tief, wie man mit dem Dampfpflug den Boden umlegt, würde man es mit dem Gespannpflug kaum oder doch sehr schwierig bewerkstelligen können. Dabei vermeidet man die Fußtritte der Zugthiere und erübrigt für letztere Zeit, die man mit ihnen namentlich während der Ernte sehr gut anderweitig ausnutzen kann.

Durch den Dampfpflug wird unser Ackerbau wieder in ganz andere Bahnen gelenkt.

Leistungen beim Pflügen im Allgemeinen.

Bei zehnstündiger Arbeitszeit pflügt ein Zweigespann nach Kraft IV S. 69

bei Getreidestoppelsturz, . . .	6—10	cm tief	=	0,30—0,70 Hect.
=	15—18	= =	=	0,20—0,30 =
= Kleestoppelsturz			=	0,30—0,50 =
= gewöhnlicher Ackerung . .	15—18	= =	=	0,20—0,50 =
= Tiefackerung, vierspännig .	20—30	= =	=	0,30—0,50 =
= Spatpflügen mit 8 Frauen	30—40	= =	=	0,25—0,50 =

Ein Zweimaschinen-Dampfpflug pflügt in zehn Stunden und bei 14 pferdekräftigen Maschinen

mit dem 3 Furchenpflug bei	30—40	cm Tiefe	=	4,02 Hect.
= = 6 =	= 15,8—21	= =	=	5,58 =
derf. bei 25 Pferdekraft mit dem 5 Furchenpflug			=	6,90 =
= = = = =	= 10	=	=	10,35 =

Die Arbeit mit dem Haken und der Egge.

Der Haken ist für den Sandboden ein sehr werthvolles Geräth. Früher hat man mit ihm in manchen Gegenden, z. B. in Mecklenburg, den Boden ausschließlich bearbeitet; er ist uralt, älter als der eigentliche Pflug. Seine Verschiedenartigkeit ist bedingt durch die Bodenbeschaffenheit, die Stärke der Zugthiere, Gewohnheit der Arbeiter, Landessitte und dergl. Bei einigen findet man ein Vordergestell, bei anderen nicht.

Vom Pfluge unterscheidet er sich dadurch, daß ihm das Streichbrett fehlt; statt desselben befindet sich an ihm nämlich das Hakenbrett, an welchem das dreieckige, schräg nach unten gerichtete Schar befestigt ist. Mit Ausnahme des letzteren sind alle Theile von Holz. Die Verbindung der Sohle mit den anderen Theilen stellt der sogenannte Hakenkrümmel dar, an dem auch der Langbaum und die Zugvorrichtung angebracht sind; letztere besteht vielfach in einem Doppeljoch. Die Stellung des Hakens erfolgt durch verschiedene Keile, sie ist durchaus nicht leicht und erfordert Uebung. Das Geräth hat eine Sterze, durch welche es von dem Arbeiter, Häker genannt, im Boden geführt wird. Je nachdem man nun ein Lockern und Aufwühlen oder ein Umlegen des Erdreichs bezweckt, wird der Haken gerade oder schräg gehalten.

Der Haken ist zur Ausführung von Zwischenarbeiten, zum Lockern und Reinigen des Bodens ganz vortrefflich geeignet; allein ihn ausschließlich zur Ackerbestellung verwenden zu wollen ist nicht mehr zeitgemäß. Seine Vortheile bestehen in den geringen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten, sowie darin, daß er den Boden vermöge der Stellung und der Gestalt seines Schares mehr aus der Tiefe herauswühlt und

der Acker eine rauhere Oberfläche erhält, was in manchen Verhältnissen zur Durchführung und Zerkleinerung des Bodens von Nutzen sein kann. Auch die Wurzeln der Unkräuter hebt er besser heraus, ohne sie wie der Pflug abzuschneiden und zum Theil in der Tiefe zu lassen. Eine tiefere Bearbeitung des Bodens kann man dagegen mit ihm nicht erzielen; hierbei, wie überall da, wo man den Boden wenden und umlegen will, als beim Umpflügen von Grasland, Unterbringen von Dünger, Stoppeln oder Samen und dem Saatpflügen, ist der Pflug vorzuziehen. Letzterer ist auch leichter zu führen, während der Haken eines kräftigen und geübten Führers bedarf.

Der abwechselnde Gebrauch des Pfluges und des Hakens, wie es z. B. in Schlesien mittelst des „Ruhrhakens" landesüblich ist, erlaubt die Vortheile beider Geräthe zu vereinen. Nach vorangegangenem Pflügen ist er zum weiteren Lockern, Mischen, Zerkleinern des Bodens, sowie zum querüber Arbeiten vortrefflich geeignet; auch das Ziehen von Kämmen und Furchen, wie solches beim Kartoffellegen in Schlesien geschieht, läßt sich durch ihn sehr gut bewirken.

Die Zoche ist ein in Ostpreußen und Preußisch-Lithauen gebräuchliches Ackergeräth, das ebenfalls sehr alt ist und von den slavischen Völkern vorzugsweise gebraucht wird. Man benutzt dieselbe jedoch mehr, um einen nassen, zähen, thonigen Boden zu bearbeiten. Das Geräth verlangt einen sehr geübten Pflüger.

b. Das Eggen.

Nächst dem Pfluge ist die Egge das wichtigste Bodengeräth. Durch dieselbe soll die von dem Pfluge eingeleitete Bearbeitung weiter geführt und vervollständigt werden, indem sie den Boden vollkommen zerkleinert, mischt und ebnet; doch auch noch andere Zwecke werden durch die Egge erreicht, als die Vertilgung der Unkräuter, Unterbringung des Samens, Aufreißen der festgeschlemmten Saaten und Wiesen, sowie endlich die Regelung des Feuchtigkeitsgrades im Boden resp. Beschränkung des Austrocknens.

Zur Erfüllung obiger Zwecke hat man Eggen verschiedenartigster Konstruktion und Schwere in Anwendung gebracht. Gewöhnlich bestehen sie aus einem hölzernen, zuweilen auch eisernen Rahmen, in dessen Balken in bestimmten Zwischenräumen von einander Zinken eingefügt sind. Letztere sind entweder von Holz oder von Eisen, stehen senkrecht zum Balken oder in einem Winkel von 60—80 Graden geneigt zu demselben; bei einigen sind die eisernen Zinken im Durchschnitt rund, bei anderen kantig. Manche Eggen bestehen aus einem Stück, andere sind aus mehreren

an einem gemeinsamen Zugbalken angehängten kleineren Eggen zusammengesetzt.

Für die Bearbeitung unseres Sandbodens darf man sich auch nicht mit der Anwendung ein und derselben Eggenart begnügen, wenn gleich auf ihm von den Eggen nicht die vielseitige Arbeit verlangt wird, welche die Zerkrümelung eines harten, zähen Thonbodens fordert. Trotzdem ist es wünschenswerth, zum Aufreißen einer zähen Grasnarbe und dem Herausbringen von Wurzelunkräutern schwerere Eggen mit eisernen Zinken zu haben, während man sich zum Ebenen des losen Sandbodens recht gut der leichten Eggen mit Holzzinken bedienen kann; letztere wiegen etwa 15—20 Kilo, während die mittelschweren mit eisernen Zinken 25—50 Kilo, die schweren bis 150 Kilo schwer an Gewicht sind. Die Eggenzacken können, je nachdem, eine Länge von 15—25 cm haben und in einer Anzahl von 20—60 Stück vorhanden sein. Dabei ist zu bemerken, daß, je weniger Zinken vorhanden, desto tiefer die Egge in den Boden greift; viel Zinken wirken dagegen intensiver auf die Zerkleinerung der Oberfläche. Am besten sind Eggen mit 20—25 Zinken für leichten und mit 15—20 Zinken für schweren Boden, vorausgesetzt, daß 2—4 solcher Eggen an einen gemeinsamen Zugbalken gehängt und weiter bewegt werden. Uebrigens hängt der Tiefgang der Eggen noch ab von der Art der Anspannung, Stellung und Gestalt der Zinken, der raschen oder langsamen Fortbewegung und der Beschaffenheit des Bodens. Wichtig ist, daß jeder Zinken für sich allein eine Rinne zieht und nicht mehrere in ein und dieselbe Furche kommen, weil dadurch eine gleichmäßige Zerkrümelung des Bodens nicht erreicht wird. Da die Widerstände, welche die Egge im Boden zu überwinden hat, stets wechseln, auch die Oberfläche des Bodens nicht überall so eben ist, daß die Eggenzinken stets gleich tief eindringen können, so springt oder schlägt die Egge beim Fortführen; bis zu einem gewissen Grade ist ein solches Heben und Senken zur Zerkrümelung des Erdreichs und dem Herausziehen der Unkrautwurzeln erwünscht; auf unebenem Terrain, beim Unterbringen von Samen ꝛc. kann das Springen jedoch zu stark werden, sodaß ein Klareggen nicht erzielt wird. In solchen Fällen wendet man Eggen an, deren Rahmen nicht fest ist, sondern aus Gliedern besteht, die sich je nach Bedürfniß den Unebenheiten des Bodens anschmiegen. Hierher gehören die Glieder-, Gelenk- und Ketteneggen; die letzten verdienen auch zur Unterbringung feiner Sämereien, zum Ebenen des Bodens, sowie zur Entfernung des Mooses auf Wiesen alle Beachtung.

Die Ausführung der Eggenarbeit richtet sich nach dem zu verfolgenden Zweck, der Beschaffenheit des Bodens, der Wit-

terung, der Konstruktion des Geräthes und der Art der Gespannthiere.

Beim Sandboden handelt es sich oftmals nicht um die krümelnde, lockernde Wirkung der Egge, sondern um eine Beschränkung der Feuchtigkeitsverdunstung durch dieselbe. Deßhalb läßt man je nach der Witterung dieselbe sofort unmittelbar nach dem Pflügen folgen oder wartet bei feuchter Witterung den richtigen Zeitpunkt des Abtrocknens ab. Zu diesem Ebenen des Bodens ist die gewöhnliche Egge von rechteckiger Form mit hölzernen schräg eingesetzten Zinken sehr angebracht. Dreht man dieselbe nämlich um, so daß die Zinken mit dem Balken nach vorn einen stumpfen Winkel von 100—120 Grad bilden, so werden die Zähne nicht tief in den Boden eindringen und nur den Boden oberflächlich ebnen, sodaß Luft, Sonne, Wind nicht so austrocknend auf ihn einzuwirken vermögen. War Dünger untergepflügt, so ist die Egge in ähnlicher Weise zu gebrauchen; denn man wünscht denselben nicht an die Oberfläche zu ziehen und aus dem Boden zu reißen, vielmehr will man ihn im Boden lassen, damit er hier den Verwesungsproceß durchmache, wozu er jedoch Feuchtigkeit bedarf, die ihm durch das Zuziehen des Bodens mit der Egge erhalten bleibt. Dabei darf nun das Eggengeschäft nicht auf einmal beendet werden, man läßt es vielmehr wiederholt ausführen, damit die inzwischen aufgelaufenen Unkräuter zerstört und die vielleicht erhärtete oder durch Regen zusammengeschlemmte Ackerkrume offen gehalten werde. Bei diesen späteren Zwischenarbeiten, nach dem ersten und bis zum zweiten Pflügen, kann man sich unter Umständen der schwereren, mit Eisenzinken versehenen Eggen bedienen oder auch die hölzernen Eggen so anwenden, daß die Zinken nach vorn einen spitzen Winkel zum Balken bilden. Denn dann ist ein tieferes Durcharbeiten, ein Zerreißen der Wurzelkräuter, resp. des halbverrotteten Düngers angezeigt. Ein Gleiches gilt vom Unterbringen des Samens, namentlich im Frühjahr, wenn man verlangt, daß derselbe zu einer größeren Tiefe untergebracht wird, damit ihm die Feuchtigkeit nicht fehle. Das Aufeggen des Kartoffelackers, wenn sich die ersten Pflanzen zeigen, erfolgt zuerst auch besser mit hölzernen Eggen, später mit schärferen; eben so ist ein späteres Aufeggen des Roggens, der Wiesen ꝛc. im Frühjahr mit eisernen Zinken vortheilhaft. Beim Roggen ist allerdings größere Vorsicht zu empfehlen und das richtige Wetter zu wählen; bei Trockenheit ist es zu unterlassen, um den Boden nicht auszutrocknen, ein Walzen des Feldes mit einer Ringelwalze wäre alsdann mehr angebracht.

War der leichte Sand auf Saatfurchen gesetzt, so ist es zweckmäßig, denselben in rauhen Furchen liegen zu lassen, damit er sich durch

seine specifische Schwere setze und nicht später, nachdem die Saatpflänzchen sich entwickelt haben, zusammenfalle, wodurch ein Entblößen der Wurzeln und Erfrieren oder Auswintern eintreten kann.

Bei Regenwetter und feuchtem Zustande vermeide man jedes Eggen, weil nicht allein die Arbeit des Geräthes unvollkommen ist, sondern auch durch die Fußtritte der Gespannthiere Schaden entsteht. Außer dem Eggen der Furchenlänge nach, dem Längseggen, wendet man mit Vortheil das Quer- und Diagonal-, auch Schlangeneggen an; in manchen Gegenden erzielt man durch das Rundeggen vortreffliche Resultate.

Je nach dem Zweck wird das Feld ein- oder mehreremale (einfach oder doppelt) übergeeggt; geschieht letzteres, so ist ein abwechselndes Längs-, Quer- oder Diagonaleggen angebracht. Zuweilen hängt man an den Pflug eine kleine Egge, um die frisch gemachte Furche sofort niederzueggen, ohne daß die Gespannthiere auf den gepflügten Boden treten. Bei Hackfrucht- oder Handelsgewächsbau kann ein solches Verfahren sehr zweckmäßig sein.

Da die Eggen bei etwas lebhafterem Tempo der Zugthiere am wirksamsten sind, so verwendet man zu ihrem Fortführen am besten Pferde; ein Knecht kann vier und mehr Pferde dabei leiten, wenn ihm ein flinker Junge zum Auslichten der Eggen, d. h. zum Entfernen der Wurzelreste, des Düngers, der Steine 2c., die sich beim Eggen zwischen den Zinken anhäufen, gegeben wird. Das sogenannte Schleppen der Geräthe muß man unter allen Umständen zu vermeiden suchen.

Das Anspannen der Pferde vor den Eggen sowie das Befestigen der Eggen an den Zugstricken und das Fortführen der Geräthe erfordert Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit, wenn nicht nur eine angemessene Arbeitsleistung, sondern auch eine saubere Arbeit geliefert werden soll. Nichts beleidigt das Auge eines sorgfältigen Landwirthes mehr, als ein ungleich geeggtes Stück Saatacker. Der Tiefgang wird durch die Anspannung reguliert. Hinsichtlich der Gestalt unterscheidet man Rhomboidaleggen, rechteckige und dreieckige Eggen, Rundeggen, Zickzackeggen, Expansionseggen mit beweglichem, stellbarem Rahmen, Krümmer, die statt der Eggenzinken kleine Scharfüße haben, Gelenk- und Ketteneggen. Gerühmt werden in neuester Zeit Laake's Universal-Ackeregge, Laake's neue Stahlwieseneggen, Wiesenegge von Lanz und als etwas neues die Acme-Egge mit Kutscherſitz, sowie die Klavieregge von Cichowski. Mit leichten Eggen kann man bei gehöriger Breite derselben auf Sandboden 4,5—5 ha mit 4 Pferden doppelt überziehen, während auf schwerem Boden nur 2,3—1,7 ha fertig gestellt werden.

Eine leichte Egge von Holz kostet 20—40 Mk., eine eiserne Zickzackegge kostet 120 Mark; an Reparatur und Amortisation rechnet man wie bei den Pflügen 10—15% der Anschaffungskosten jährlich.

Außer den verschiedenen Eggen bedient man sich zur Bestellung der Felder noch der Exstirpatoren, Grubber, Hackmaschinen ꝛc. Dieselben stehen hinsichtlich ihrer Wirkung zwischen Pflug und Egge und haben für die Bearbeitung des Sandbodens im Frühjahr, wo demselben die nöthige Feuchtigkeit durch zu vieles Lockern nicht verloren gehen soll, große Bedeutung. Im Wesentlichen sind diese Geräthe mehrscharige Instrumente, die je nach ihrer Konstruktion und der Form ihrer Scharfüße zum Flach- und Tiefarbeiten geeignet sind.

Der Exstirpator hat breitere gänsefußartige Schare und ist zur Oberflächenbearbeitung behufs Vertilgung der Unkräuter, Aufreißung einer Klee- und Grasnarbe, auch zum Unterbringen des Samens auf vorher im Herbst tief gepflügtem, dann im Frühjahr abgeeggtem Boden sehr zu empfehlen.

Der Grubber dient zur tieferen Bearbeitung des Bodens; sein Bau ist fester, und seine Schare und Füße sind ganz besonders für den Tiefgang gebaut. Zuweilen sind verschiedene Schare für ein und dasselbe Geräth angefertigt, die man dann je nach dem Zweck der Bearbeitung einsetzt, sodaß das Geräth für beide Zwecke, für Tief- und Flachgang, eingerichtet werden kann.

Für den Sandboden sind die Geräthe dieser Gruppe sehr wichtig, und niemand sollte hier die Anschaffung und Benutzung derselben unterlassen. Wenn der Schwerpunkt der Bearbeitung des Sandbodens aus den wiederholt angeführten Gründen, soweit es das Tiefpflügen betrifft, in den Herbst fällt und das Pflügen im Frühjahr möglichst zu beschränken ist, so treten zur Vollendung der Bestellung obige Geräthe an die Stelle des Pfluges. Mit dem Exstirpator und dem Grubber vermag man den Boden in der gewünschten Weise zur Aufnahme der Saat vorzubereiten, ohne ihn durch zuweit gehendes Lüften auszutrocknen. Werden sie in Verbindung mit Pflug und Egge richtig angewandt, so kann man alle Anforderungen, die an eine zweckmäßige Ackerbestellung gestellt werden, mit ihnen erfüllen.

Auch das Unterbringen des Samens, das auf Sandboden tiefer zu erfolgen hat, als man es mit der Egge vermag, läßt sich außer mit dem Saatpflug oder dem Saatdecker durch diese Geräthe vortrefflich bewerkstelligen.

c. Die Walze.

Durch die Walze bezweckt man, den Boden zu ebenen, Erdklöße zu zerkleinern, das Erdreich festzudrücken, den Samen, namentlich feinen, oberflächlich unterzubringen, entblößte Würzelchen der Pflanzen wieder mit Erde zu bedecken und im Erdreich zu befestigen, endlich Insektenlarven, Schnecken und anderes Ungeziefer zu tödten. Zuweilen wird auch eine zu üppig bestandene Saat niedergewalzt, um ihre Lebensthätigkeit im Längswachsthum zu mindern, ihr Bestocken dagegen zu fördern.

Die Anwendung der Walze ist lange nicht so alt, als die des Pfluges und der Egge; allgemeiner eingeführt ist sie erst seit 100 Jahren, namentlich durch Bekanntwerden des englischen Ackerbaubetriebes, in dem die Walze bekanntlich eine hervorragende Rolle spielt.

Für den Sandboden ist die Walze auch sehr wichtig, ja oberflächlich betrachtet sollte man glauben, sie hätte hier mindestens eine ebenso große, ja noch größere Bedeutung wie die anderen Geräthe; denn beim Sandboden handelt es sich ja vielfach um ein Festdrücken des Bodens zum Schutz gegen Austrocknen und Verwehen desselben. Genau betrachtet ist das aber gar nicht der Fall; denn die Erfahrung hat hinlänglich gezeigt, daß ein feingearbeiteter und dann festgewalzter Boden mehr Wasser durch die Kapillarthätigkeit nach oben steigen läßt und viel leichter austrocknet, sowie stärker durch die Winde fortgeführt wird, als ein mehr in rauher Fläche daliegender. Die Gründe für diese Thatsache liegen in der losen, lockeren, wenig zusammenhängenden Beschaffenheit des Sandbodens. Das Austrocknen dagegen beruht auf Folgendem: Die Oberfläche des glattgewalzten Ackers soll sich nach neueren Beobachtungen allerdings feuchter halten, was beim Keimen des Samens von Wichtigkeit ist, die mittleren und tieferen Schichten trocknen dagegen schärfer aus, was bei dem späteren Wachsthum sehr nachtheilig sein kann. Eine lockere Oberkrume trocknet selbst leicht aus und wird dürr, während sie die unteren Schichten vor dem Austrocknen schützt.

Aus diesen Ursachen hat man auf Sandboden statt der glatten hölzernen Walzen jetzt allgemeiner die eisernen Ringelwalzen eingeführt und mit Recht. Denn diese drücken den Boden fest und lassen ihn an der Oberfläche in einem solchen Zustand, daß das gerügte Austrocknen und Fortwehen nicht erfolgen kann; auch auf schwerem Boden wird die Ringelwalze vorzuziehen sein. Die glatten hölzernen Walzen hat man an manchen Orten, wie z. B. in Schlesien, durch Aufnageln von Latten der Länge nach so hergestellt, daß sie den Boden nicht vollkommen eben lassen. In Ermangelung einer Ringelwalze dürften sich solche durch Latten oder Einschlagen von Längsrinnen an der Oberfläche

gefurcht erscheinenden Walzen, die auch den Namen Prismawalzen oder kanellierte Walzen führen, wohl empfehlen. Hinsichtlich der Form unterscheidet man noch einfache und getheilte Walzen. Letztere sind in sofern vorzuziehen, als man durch sie auch unebenen Acker gleichmäßig walzen kann, während 2,5—3 m lange und ungetheilte Walzen infolge der natürlichen Unebenheit des Bodens viele Stellen unberührt lassen. Auch das Wenden geschieht bei getheilten leichter; wenigstens vermeidet man das bei den einfachen Walzen unvermeidliche Zusammenschieben des Bodens an den Enden. Diejenigen dreitheiligen Walzen, deren einzelne Theile sich selbständig sowohl nach oben und unten als auch seitlich hin und her bewegen können, verdienen den Vorzug. Eine solche wird z. B. von Gebr. Kappe u. Co. in Alfeld in einer Arbeitsbreite von 2,90 m zu einem Durchmesser von 47 und 57 cm und einem Gewicht von 550—650 kg, zu einem Preise von 230—260 Mk., hergestellt. Außer den Walzen von Holz und Eisen giebt es auch solche von Stein, namentlich Granit, welche ihrer Schwere wegen auf Sandboden sehr brauchbar sind. Bei der Anwendung der Walze hat man einen mäßigen Feuchtigkeitszustand zu wählen; unter keinen Umständen darf der Boden naß gewalzt werden. Ob man den Saatacker unmittelbar nach der Frühjahrssaat oder nach dem Ergrünen der Felder walzt, hängt ganz von den Verhältnissen ab. Hat man Feuchtigkeit zum Keimen nöthig, so wäre ein Walzen mit der Ringelwalze sofort nach der Saat vorzuziehen; beabsichtigt man dagegen nur den Boden behufs Erleichterung des Mähens zu ebenen, so kann es später erfolgen. Ein Austrocknen einer ergrünten Saat, die den Boden schon bedeckt, ist nicht so leicht zu befürchten.

Zur Erhöhung der Wirksamkeit beschwert man die Walze zuweilen durch Auflegen von Steinen ꝛc.; zu diesem Zweck wird oberhalb derselben ein Kasten angebracht, in welchen jene Gegenstände gelegt werden; auch ist zu empfehlen, einen Kutscherſitz anzubringen, um erforderlichen Falls durch das Gewicht des Kutschers ein festeres Andrücken herbeizuführen.

Eine Ringelwalze hat ein Gewicht von 5,30 kg und einen Preis von 225 Mk. Die tägliche Arbeitsleistung richtet sich natürlich nach der Breite und dem Gewicht der Walze; mit einer etwa 2—2,50 m breiten zweispännigen hölzernen Walze überwalzt man 3—5 ha mit einer 2 m breiten vierspännigen Ringelwalze 7—9 ha.

Im Anschluß hieran sind auch die Ackerschleifen, ein Mittelding zwischen Egge und Walze, hervorzuheben. Dieselben verdienen sowohl auf dem Acker wie auf den Wiesen viel mehr angewandt zu werden, als

es bis jetzt geschieht. Am Rhein, namentlich am Niederrhein, wird dieses Geräth mit großem Nutzen allgemein gebraucht. Man bedient sich der Schleife, sowohl um frisch gepflügten und gedüngten Boden vor dem Austrocknen zu schützen und ihn zum wirksameren Eingreifen der später nachfolgenden Eggen herzustellen als auch um seine Sämereien unterzubringen und Kompost auf Wiesen zu vertheilen; ebenso lassen sich die Maulwurfshaufen vortrefflich damit ebenen. Bei der Ackerbestellung führt man sie am besten diagonal über die Furchen; Dornen werden hauptsächlich beim Schleifen der Wiesen in das Geräth hineingeflochten. An manchen Stellen hat man zur Verstärkung der Arbeit vorn den ersten Balken mit Eisen beschlagen oder ein hobelartiges Schar angebracht, das den Boden auf Wiesen besser ebenet. Alle Beachtung verdient die in der deutschen landwirthschaftlichen Presse Nr. 18. 1880 beschriebene und abgebildete Ackerschlichte von Rud. Sack in Leipzig, Preis 75 Mk.

Von der Düngung des Sandbodens.

Durch die Düngung bezweckt man, dem Boden die durch die vorangegangenen Ernten entzogenen Nährstoffe wieder zu ersetzen und ihm gleichzeitig diejenigen zuzuführen, deren die bis zur nächsten Düngung anzubauenden Gewächse bedürfen.

Es soll also durch die Düngung mindestens ein Gleichgewicht zwischen den dem Boden entzogenen und wieder zugeführten Pflanzennährstoffen hergestellt werden. Weil jedoch die Fruchtbarkeit des Bodens eher zu- als abnehmen muß, wenn die Bodenproduktion den Bedürfnissen der von Jahr zu Jahr steigenden Bevölkerung gerecht werden soll, so hat die Düngung auch hierauf Rücksicht zu nehmen.

Freilich hängt das Gedeihen der Gewächse nicht lediglich von dem Vorhandensein von aufnehmbaren Bodennährstoffen ab, und es müssen die übrigen zum Gedeihen der Pflanzen beitragenden Momente, wie geeignete physikalische Eigenschaften des Bodens, seine Lage, sein Untergrund, das Klima ꝛc. in günstiger Weise vorhanden sein, wenn der Erfolg lohnend sein soll; allein einen Hauptfaktor bildet bei den Kulturarbeiten auf dem Acker stets die Düngung; ohne dieselbe wäre ein geregelter Ackerbau auf die Dauer unmöglich.

Für den Sandboden hat die Düngung aber noch eine ganz besondere Bedeutung. Derselbe ist an und für sich, wie bereits im vorigen Abschnitte näher entwickelt, arm an Pflanzennährstoffen; dazu kommt, daß die in ihn hineingebrachten Nährstoffverbindungen

sich hier leicht chemisch umsetzen, wobei sie Gefahr laufen, sich zu verflüchtigen oder in den Untergrund zu versickern, so daß sie für die Pflanzen verloren gehen. Andrerseits hat aber die Erfahrung gezeigt, welchen ungeahnten Aufschwung die Kultur auf Sandboden nehmen kann, wenn auf ihm die Düngung mit dem nöthigen Verständniß und der erforderlichen Energie geleitet wird. In neuerer Zeit sind grade für die Steigerung der Erträge auf Sandboden durch intelligent durchgeführte Düngung die überzeugendsten Beispiele geliefert worden. Wenn man nun außerdem berücksichtigt, daß bei der Kultur der besseren Böden fast alle Mittel, welche eine Steigerung der Erträge erhoffen lassen, erschöpft sind, so wird man zu der Ueberzeugung gedrängt, daß sich in der Folgezeit Kapital und Arbeit mit vermehrter Kraft auf die Kultur, namentlich auf die Düngung des Sandbodens werfen werden.

Somit läge schon in diesen beiden Gründen, in der Gefahr einerseits, Verluste an Nährstoffen bei unrationeller Düngung zu erleiden, wie in dem vermehrten Gewinn durch zweckmäßige Düngung andrerseits, genugsam Antrieb, sich mit der Düngerfrage auf Sandboden recht eingehend zu beschäftigen.

Freilich wird solches ohne ausreichende naturwissenschaftliche Kenntnisse kaum möglich sein; dieselben setzen wir allerdings bei den nachfolgenden Auseinandersetzungen voraus. Um jedoch auch für den etwa weniger naturwissenschaftlich durchgebildeten Leser verständlich zu sein, sollen hier in aller Kürze die bei der Düngung vorzugsweise in Betracht kommenden Fundamentalsätze der Pflanzenernährung dem Kapitel von der praktischen Düngung vorangeschickt werden.

Allgemeine Grundsätze der Pflanzenernährung.

Die Pflanze bedarf als lebendes Wesen zu ihrer Ausbildung gewisser Stoffe, der Nährstoffe, die ihr zur Aufnahme geboten werden müssen. Außer dem Wasser, das in jeder Pflanze 76—90 % ausmacht, kann man diese Stoffe eintheilen in verbrennliche oder luftförmige und in unverbrennliche Aschen- oder Mineralbestandtheile. Beide Gruppen werden von einer Reihe von Grundstoffen, Elementen, gebildet, deren nachfolgende die wichtigsten sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Eisen, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Silicium, Aluminium. Alle diese Stoffe müssen der Pflanze geboten werden, keiner darf fehlen, wenn sie sich normal entwickeln soll, und zwar muß jeder Nährstoff in einer für ihre Aufnahme günstigen Form und Menge vorhanden sein, damit die

Pflanze ihre Aufgabe, möglichst viel brauchbare Pflanzensubstanz zu bilden, erfüllen kann. Wir wünschen ja beim Pflanzenbau nicht nur, daß die Pflanze lebt, sondern auch in Masse produciert. Die einzelnen genannten Stoffe kann die Pflanze jedoch nicht allein für sich aufnehmen und umbilden, sondern diese müssen sich unter einander erst wieder verbinden, wenn sie für die Aufnahme geschickt sein sollen. Solche Verbindungen sind: Wasser, Kohlensäure, Salpetersäure, Ammoniak, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chloride, Eisenoxyd, Kalk, Natron, Kali u. a.

Aber auch diese gehen erst wieder unter einander die mannigfaltigsten Verbindungen ein und bilden Salze, bevor sie gelöst im Wasser von den Pflanzen aufgenommen werden. Einige von ihnen treten auch als Gase in den Pflanzenkörper ein. Die Aufnahmeorgane der Pflanze sind die Wurzeln und die Blätter; mit den Wurzeln werden die gelösten und luftförmigen Nährstoffe aus dem Boden, mit den Blättern und grünen Pflanzentheilen die gasförmigen aus der Luft aufgenommen.

Die Bestandtheile des Bodens enthalten viele der genannten Stoffe von Natur aus; dieselben gelangen jedoch immer nur allmählich durch den Verwitterungsproceß in Lösung und werden bis zur Aufnahme in die Pflanzen von den Bodentheilchen absorbiert Von den luftförmigen sind einige, wie z. B. der Sauerstoff und die Kohlensäure, aber auch das Wasser in der atmosphärischen Luft und in der Bodenluft sehr reichlich vorhanden, andere müssen sich erst aus den durch die Düngung hineingebrachten Stoffen wie z. B. der Salpetersäure und dem Ammoniak, bilden. Indem nun der Landwirth alljährlich dem Boden durch die Ernte Stoffe entnimmt, die er durch den Dünger nur theilweise wieder ersetzt, so geht daraus hervor, wie achtsam er die Ein- und Ausfuhr der Bodennährstoffe ins Gleichgewicht setzen muß, um nicht Raubbau zu treiben und den Boden verarmen zu lassen. Ankauf von Futter- und Düngemitteln ist hier der einzige Weg, um die Fruchtbarkeit zu erhalten und zu erhöhen, wobei selbstverständlich noch außerdem eine sachgemäße Behandlung des in der Wirthschaft selbst gewonnenen Düngers hinzutreten muß.

Glücklicher Weise sind nicht alle der genannten Stoffe hinsichtlich des Wiederersatzes gleich wichtig; einige derselben werden durch die Luft in unerschöpflich großen Mengen dargeboten, andere sind im Boden in großen Quantitäten vorhanden, während die Pflanzen ihrer verhältnißmäßig wenig bedürfen. Auf alle diese Stoffe hat also der Landwirth weniger sein Augenmerk zu richten; dagegen giebt es wiederum Nährstoffe, auf deren Zuführung besonderer Werth gelegt werden muß, weil, obwohl sie im Boden nur in geringer Menge vorkommen, doch von

ihnen vorzugsweise die pflanzenproducierende Kraft des Ackers abhängig ist, indem ihrer die Pflanzen besonders bedürfen. Diese sind: Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Kalk.

Der Stickstoff wird den Pflanzen in Form von Ammoniak und Salpetersäure geboten. Der freie Stickstoff der Luft ist für sie nicht aufnahmefähig; er bewirkt in erster Linie die Ausbildung der Pflanze in ihrer Masse, also ihre Blatt- und Stengelbildung. Derselbe wird z. B. im Stallmist angetroffen; zu seiner Konservierung und Festhaltung verwendet man Gyps, Kainit, Superphosphatgyps, humose Erde ꝛc. Er ist sehr flüchtig im Ammoniak und im Ankauf das theuerste Düngemittel.

Die Phosphorsäure wirkt auf Körnerbildung bei Getreide, auf Zucker- und Stärkeentwicklung in den Wurzelfrüchten und ist sehr wichtig für die Ernährung überhaupt. Im Boden ist sie nur in geringer Menge vorhanden; dennoch werden dem Betriebe verhältnißmäßig bedeutende Quantitäten derselben durch Verkauf von Getreide und thierischen Produkten entzogen.

Das Kali befördert die Stärke- und Zuckerbildung und übt auf die Stengel- und Blattentwicklung einen günstigen Einfluß aus. Ebenso ist der Kalk für Blatt- und Stengelbildung wichtig, wie er auch in anderer Beziehung auf die Pflanzenentwicklung günstig einwirkt.

Unser Sandboden ist nun im allgemeinen an diesen Stoffen arm, umsomehr müssen wir auf eine zweckmäßige Bereicherung desselben an jenen Stoffen Bedacht nehmen, die sowohl ein Zuwenig als ein Zuviel ausschließt.

Die dem Landwirth als Dünger zu Gebote stehenden Materialien sind folgende: 1. der Stalldünger, 2. der Kompost, 3. der Abtrittdünger, 4. die Jauche, 5. der Federviehdünger, 6. der Pferchdünger, 7. der Gründünger, 8. die koncentrierten Düngemittel, 9. der Kalk und der Mergel, 10. der Gyps.

1. Der Stalldünger.

Der Stalldünger oder Stallmist wird gebildet aus den festen und flüssigen Auswurfstoffen unserer Hausthiere, gemengt mit Streumaterial. Er wird seit Jahrhunderten als das wichtigste aller Düngemittel angesehen, weil er alle die für die Pflanzen nöthigen Nährstoffe, wenngleich nicht stets in genügender Menge, enthält und weil er für die meisten Bodenarten der geeignetste ist. Man gewinnt ihn in dem landwirthschaftlichen Betriebe selbst und kann hierbei auf die Güte und Menge desselben hinarbeiten. Außer seiner chemischen Wirkung ist auch sein Einfluß auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens von wohlthätigem Einfluß, indem er je nachdem den Boden lockerer oder

bindiger machen kann, seine Wärme erhöht, kurz ihn durch die bei seiner Verwesung sich vollziehenden Processe auf das mannichfachste verbessert. Seine Bezeichnung als Hauptdünger ist daher in jeder Beziehung gerechtfertigt. Dabei darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß der Stallmist in manchen Wirthschaften zu theuer produciert wird, und daß namentlich in Sandwirthschaften die Frage recht eingehend zu ventilieren ist, ob nicht stellenweise der Stalldünger wenigstens zum Theil durch künstlichen oder käuflichen Dünger besser und billiger ersetzt werden kann. Denn an der billigeren Produktion muß uns angesichts der ausländischen Konkurrenz besonders liegen. Wir kommen hierauf bei der Besprechung der koncentrierten Düngemittel zurück.

Der Stallmist kann indessen hinsichtlich seiner äußeren Beschaffenheit und Wirkung auf das Pflanzenleben wegen seines ungleichen Nährstoffgehaltes sehr verschieden sein. Diese Verschiedenartigkeit beruht auf dem ungleich gestalteten Organismus der Thiere, von denen er abstammt, sowie auf deren Alter und ihrer Benutzungsart, besonders aber auf ihrem Futter, endlich auf der Behandlung, die er bei seiner Gewinnung und Aufbewahrung erfuhr.

Hinsichtlich des Organismus der Thiere ist hervorzuheben, daß einige unserer Hausthiere das genossene Futter mehr zerkleinern und vermöge ihres längeren Verdauungskanals mehr zersetzen, so daß der Koth feiner, breiartiger und reichlicher von thierischen Stoffen durchdrungen ist, während andere diese Fähigkeit nicht haben und den Koth in einem trocknen, weniger zerkleinerten Zustande von sich geben.

Das Alter der Thiere hat insofern Einfluß, als bei jüngeren Thieren die Futterstoffe schärfer ausgenutzt und besser zerkleinert werden, als bei älteren, die schon ein unvollkommenes Gebiß haben und eine schwächere Verdauungskraft besitzen, während Thiere in mittleren Jahren einen nährstoffreicheren und besser zerkleinerten Koth absondern.

Die Benutzungsart kommt deswegen in Betracht, weil Thiere, die schwer arbeiten, sich viel bewegen, Junge säugen oder sich im Trächtigkeitszustande befinden, einen geringeren Dünger geben, als etwa ruhende Mastthiere oder solche, die bei gleichem Futter weniger sich anstrengen.

Den größten Einfluß auf die Güte des Stallmistes hat aber die Nahrung der Thiere und die Gewinnung und Behandlung des Düngers. Während wir die Gewinnung des Mistes später besonders besprechen werden und hier vorläufig nur darauf hinweisen, daß durch eine sorglose, nachlässige Behandlung desselben viel Nährstoffe verloren gehen und der Dünger entwerthet wird, wollen wir den Einfluß der Nahrung auf den Stoffgehalt des Stalldüngers jetzt etwas eingehender verfolgen.

Den im thierischen Körper durch den Verdauungsprozeß gelösten Futtermitteln entnimmt der Organismus die zu seiner Erhaltung und Stoff- oder Krafterzeugung nöthigen Stoffe, während er die nicht verbrauchten Stoffe des Futters und die durch den Stoffwechsel abgesetzten thierischen Gewebe als Koth und Harn oder als Gas durch die Lungen und Haut wieder ausscheidet. Es findet im Thierkörper gewissermaßen nur ein Austausch zwischen den neu aufgenommenen und den verbrauchten Nährstoffen statt; rastloser Aufbau und Zerfall der Theile ist die Eigenthümlichkeit jedes thierischen Lebens. Ein ausgewachsenes Thier scheidet in Form von Koth, Harn, Schweiß und Gas fast eben soviel an Grundstoffen wieder aus, als die Nahrung ursprünglich enthält. Hierin liegt die große Bedeutung des Futters für die Düngerproduktion; je reichlicher und angemessener ein Thier ernährt wird, desto nährstoffreicher, also werthvoller wird auch der von ihm gewonnene Dünger sein, während bei kärglicher Nahrung das Gegentheil stattfindet.

Dabei ist nun zu berücksichtigen, daß, obwohl nur die Hälfte der Trockensubstanz des Futters als Koth und Harn ausgeschieden wird und die andere Hälfte in gasförmiger Gestalt den Thierkörper durch die Lungen und die Haut verläßt, dieser letztere Theil vorherrschend aus den Verbindungen des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs besteht, die, wie bereits erwähnt, ihres häufigen Vorkommens wegen für die Düngung weniger werthvoll sind, während in der als Koth und Harn abgesonderten Ausscheidung der größte Theil des genossenen Stickstoffs (87,3 %) und fast alle mineralischen Stoffe des Futters (98,6 %) enthalten sind. Im Koth finden sich jedoch die schwer löslichen alkalischen Erden (Kalk und Magnesia), die Kieselsäure, die Phosphorsäure neben den unverdauten Futterstoffen, gemischt mit Galle, Schleim, Darmsaft, Epithelialzellen, dagegen im Harn der bei weitem größte Theil der löslichen Alkalien, wie Kali und Natron, sowie ein Drittel bis ein Halb des gesammten Stickstoffs. Hieraus geht hervor, daß Koth und Harn sich in ihren Nährstoffen gegenseitig ergänzen und zusammen angewandt werden müssen.

Auch die Einstreu hat auf den Nährstoffgehalt und die Wirkung des Düngers einen wesentlichen Einfluß. Durch sie bezweckt man dem Vieh ein reinliches weiches Lager zu geben, die festen und flüssigen Auswurfstoffe der Thiere zu gewinnen und unter sich zu mischen, die Behandlung und Anwendung des Düngers zu erleichtern und denselben an Nährstoffen zu bereichern. Das Stroh, namentlich das von Wintergetreide, erfüllt diese Zwecke am vollkommensten, weniger das von Sommergetreide, Hülsenfrüchten, welche Stroharten besser verfüttert

werden. Das Rapsstroh ist etwas sperrig; doch kann es, wenn es vorher durch Walzen biegsam gemacht ist, ganz gut zur Einstreu verwandt werden, ebenso das Buchweizenstroh. Dem Stroh am nächsten kommen Rohrkolben, Binsen, Schilf und andere Wasserpflanzen sowie Farrenkräuter; zu empfehlen ist auch Waldstreu, ein Gemenge von Gras, Blättern, Reisig und Tannennadeln; reine Laubstreu dagegen ist wegen ihrer geringen Aufsaugungsfähigkeit weniger geeignet; auch sollte man sich sehr bedenken, in ihr dem Walde die einzige Decke und Düngung zu nehmen.

Das Heidekraut, namentlich wenn es fein und nicht schon zu holzig ist, kann auch als Nothbehelf dienen; doch zersetzt es sich sehr schwer.

Torf, humose oder lehmige Erde, auch Sand können recht gut zur Einstreu verwandt werden; namentlich eignet sich zerkleinerter Torf seiner großen Aufsaugungsfähigkeit und der Humusbereicherung wegen sehr gut. Freilich verursacht das Hinschaffen dieser erdigen Stoffe und das Hinausschaffen und Vertheilen des durch sie gewonnenen Düngers Schwierigkeiten und größere Kosten.

Die Torfstreu wird aus leichtem Fasertorf in neuerer Zeit durch besondere Maschinen, die ihn zerreißen und fein zerkleinern, hergestellt. Dieselbe ist für sämmtliche Hausthiergattungen sehr zu empfehlen; auch zum Einstreuen in die Aborte eignet sie sich sehr. In Sandgegenden verdient die Torfstreu wegen ihrer Humusbildung besondere Beachtung. (Siehe Abschnitt über Torfstreu.)

Die verschiedenen Stallmistarten.

1. Der Rindviehdünger ist am feinsten zerkleinert und enthält, außer dem Schweinedünger in besonderen Fällen, am meisten Wasser. Mit dem Streumaterial läßt er sich gut mischen; dagegen ballt er sich leicht zusammen und bildet dann ohne Stroh eine feste, torfartige Masse. Aus diesen Gründen erwärmt er sich nicht rasch, verwest langsam, und seine Wirkung ist eine nachhaltige. Für den Sandboden ist er der weitaus beste Dünger; überhaupt bildet er in Rücksicht auf die in den meisten Wirthschaften in stärkerer Anzahl als die übrigen Vieharten gehaltenen Rinder die Grundlage der gesammten Düngerproduktion. Sein Wasser- und Nährstoffgehalt wechselt sehr nach der Fütterung. Es finden sich

	Wasser.	Organische Substanz.	Asche.	Stickstoff.	Kali.	Phosphorsäure.
im Rindviehmist:	82,0%	15,0%	3,0%	0,6%	0,25%	0,41%
im Rindviehharn:	93,8%	3,5%	2,7%	0,58%	1,49%	Spuren.

Eine Kuh von 350—400 kg lebend Gewicht liefert jährlich bei Stallfütterung 10 000 kg Stallmist (20 Ctr.), Weidevieh, Arbeitsochsen und Jungvieh ein Drittel weniger; schwerere Thiere geben 15 000 kg oder 30 Ctr. und darüber.

2. Der Pferdemist ist trockener, weniger zerkleinert und wegen der mehr koncentrierten, kräftigeren Nahrung der Thiere reich an Stickstoff. Da er gleichzeitig locker ist und der Luft Zutritt gestattet, so zersetzt sich dieser Dünger rasch und entwickelt dabei Wärme; das sich bildende Ammoniak kann sich leicht bei diesem Proceß verflüchtigen, wenn man nicht Gyps oder sonstige Bindemittel anwendet. Für sich allein ist er für den ohnehin thätigen warmen Sandboden nicht geeignet, wohl aber in Verbindung mit dem kälteren Rindvieh- und Schweinemist, auch im Gemenge mit Erde; auf kaltem nassem Thonboden ist er dagegen, für sich allein gebraucht, von Vortheil.

	Wasser.	Organische Substanz.	Asche.	Stickstoff.	Kali.	Phosphorsäure.
Pferdemist:	75,72%	21,1%	3,16%	0,44%	0,35%	0,25%
Pferdeharn:	90,1 %	7,1%	2,8 %	1,55%	1,5 %	Spuren.

3. Der Schafmist ist trocken, nährstoffreich und steht in der Wirkung dem Pferdemist gleich, da er sich auch rasch zersetzt und viel Wärme entwickelt.

	Wasser.	Organische Substanz.	Asche.	Stickstoff.	Kali.	Phosphorsäure.
Schafmist:	65,5%	31,4%	3,11%	0,55%	0,15%	0,31%
Schafharn:	87,2%	8,3%	4,5 %	1,95%	2,16%	Spuren.

4. Der Schweinemist ist je nach der Fütterung der Thiere sehr verschieden; bei wässeriger Nahrung ist er kalt, naß und wenig wirksam; dagegen kann er bei koncentrierter Mastfütterung zu den gehaltvollsten Mistarten gehören. In Verbindung mit Pferde- und Schafmist eignet er sich sehr für Sandboden. Im allgemeinen wirkt er rascher und stärker als Kuhdünger.

	Wasser.	Organische Substanz.	Asche.	Stickstoff.	Kali.	Phosphorsäure.
Schweinemist:	82,0%	15,0%	3,0%	0,6 %	0,25%	0,41%
Schweineharn:	96,7%	2,8%	1,5%	0,43%	0,83%	Spuren.

Von der Gewinnung und Behandlung des Stalldüngers.

Bei der Gewinnung des Stallmistes kommt es vor allen Dingen darauf an, daß die festen und flüssigen Auswurfstoffe unserer Hausthiere möglichst vollständig aufgefangen und mittelst des Streumaterials recht innig mit einander gemischt werden. Denn wie im vorigen Abschnitt

gezeigt ist, ergänzen sie sich gegenseitig in ihren Nährstoffen, und man würde bei einseitiger Anwendung von Koth oder Jauche nicht den Zweck der Düngung erfüllen können. Schon im Stalle hat man soviel als möglich diese Vereinigung anzustreben. Zu diesem Behufe wird, sofern man Stroh oder ähnliche Stoffe anwendet, dieses nicht nur in genügender Menge eingestreut, sondern auch durch mehrmaliges Zerschneiden am besten zu einem 20 cm langen Häcksel in einen Zustand gebracht, indem es recht viel Feuchtigkeit auffaugen und sich mit dem Koth innigst vermischen kann. Ein solcher Dünger läßt sich leicht handhaben, streuen und gleichmäßig mit dem Boden mischen. Ist nicht viel Stroh vorhanden, oder erhalten die Thiere viel wässeriges Futter, so daß ein Theil des Harnes in den Jauchebehälter abfließen muß, so suche man die Vereinigung desselben mit dem Koth auf der Dungstätte durch Uebergießen des Mistes damit herbeizuführen. Unter keinen Umständen darf der werthvolle Harn unbenutzt bleiben. In einer hinter den Thieren fortlaufenden Rinne muß er in den Jauchebehälter geleitet werden.

Das Herausschaffen des Düngers aus dem Stalle erfolgt entweder täglich, oder nach einigen Tagen oder erst nach Monaten. Das tägliche Hinausbringen ist bei Streumangel empfehlenswerth. Das Hinzufügen des Harns muß dann auf der Dungstätte erfolgen. Rimpau in Kunrau hat hinter den Kühen eine Rinne, die seitlich aus Sandsteinplatten und aus Pflastersteinen gebildet ist; sie hat eine Breite von 47 cm und eine Tiefe von 26,15 cm. In derselben wird sämmtlicher Koth und Harn mit etwa 20 cm langem Strohhäcksel gemischt und nach 24stündigem Lagern hinausgeschafft. Etwa noch vorhandene Jauche wird mit Hohlschippen auf den Dünger geschöpft, so daß keine Jauchengrube nöthig ist. Bleibt der Dünger dagegen mehrere Tage im Stalle, so kann die Vereinigung und Mischung der festen und flüssigen Stoffe in gewünschter Weise daselbst erfolgen. Den Dünger länger als 8—14 Tage im Stalle zu lassen und dann herauszubringen, ist aus dem Grunde nicht rathsam, weil derselbe dann schon in Gährung übergegangen ist, infolge dessen beim Auseinanderreißen werthvolle Stoffe sich verflüchtigen. Besser ist es dann, ihn Monate lang liegen zu lassen, bis die Gährung vollendet ist. Durch Aufstreuen von Gyps (auf 100 kg Dünger etwa 12 kg Gyps), Kainit, Torfmull, humose Gartenerde kann man das Verflüchten von Nährstoffen verhüten. Der Dünger wird auf diese Weise vorzüglich; auch spart man die Anlage einer Dungstätte, wenn man ihn vom Stalle sofort auf das Feld fährt; freilich gebraucht man bedeutend mehr Einstreu und sind die Stallungen besonders danach anzulegen; auch leidet das Vieh durch den feuchten Stand. Das Einstreuen von Gyps, Eisenvitriol, Alaunabfällen,

Staßfurter Abraumsalz, sowie das Uebergießen mit verdünnter Schwefelsäure in den Stallungen, gleichviel ob man den Dünger täglich oder später herausbringt, ist zur Bindung des Ammoniaks dringend anzurathen.

Dr. Wolf-Döbeln empfiehlt behufs Bindung der Stickstoffverbindungen und Bereicherung des Düngers an wichtigen Pflanzennährstoffen, sowie zur gleichmäßigen Vertheilung derselben im Dünger, letzteren im Stalle mit folgendem, auf 100 Stück Großvieh berechnetem Gemisch zu überstreuen:

45 Pfd. Adler Kainit
45 = Gyps
35 = Baker-Superphosphat
125 Pfd.,

sodaß pro Thier von dem Gemisch $1^1/_4$ Pfd. gegeben wird. Auf diese Weise behandelt, solle sich der Dünger ganz vorzüglich bewähren.

Prof. Dr. Heiden-Pommeritz räth, als Bindungsmittel Superphosphat-Gyps in die Stallungen einzustreuen. Zur Verstärkung der Wirkung will Wolf diesem Gyps noch Kainit beifügen und zwar pro 100 Thiere verwenden:

140 Pfd. Superphosphat-Gyps
45 = Kainit.

Bezüglich des den Dünger konservierenden Kalidüngers empfiehlt Prof. Dr. Märker-Halle, die schwefelsauren Kaliverbindungen zu wählen, da diese hierzu sich besser eigneten, als die Chlorverbindungen, namentlich Chlormagnesium. Dieses Salz sei sehr hygroskopisch und bedinge das Abfließen großer Flüssigkeitsmengen; es wirke ferner ätzend, rufe Klauenentzündungen hervor und beschädige Kleider und Schuhwerk des in den Ställen verkehrenden Personals. Er empfiehlt zum Einstreuen die chlorfreien Salze: Polyhalit und Krugit, auch Kainit; letzterer habe nur 17% Chlormagnesium, während der Karnalit 24,5% Chlorkalium und 31,0% Chlormagnesium enthalte und sich zum Einstreuen in den Stall nicht eigne. Näheres folgt im Abschnitt über die künstlichen Düngemittel.

Innige Vereinigung der festen und flüssigen Auswurfstoffe mittelst kurz geschnittenen Strohes und Erde, sowie sorgfältiger Schutz vor Austrocknen und Verflüchtigen von Stoffen durch Anwendung der empfohlenen Bindemittel, Vermeidung des Auslaugens, Bewahrung vor jeglichem Verlust und Erzielung einer möglichst gleichförmigen Beschaffenheit sind die Hauptpunkte einer rationellen Düngergewinnung.

Für den Sandboden eignet sich am besten ein kurzer, mehr zergangener, womöglich mit Humustheilen vermischter, nicht zu warmer Mist.

Die Dungstätte.

Zur richtigen Behandlung des Düngers bis zu seiner Verwendung ist vor allen Dingen eine zweckmäßige Dungstätte Erforderniß. Da man in den meisten Fällen den Dünger nicht sofort vom Stalle auf das Feld bringt, so dürfte die Anlage einer geeigneten Dungstätte fast auf keinem Hofe zu umgehen sein.

Folgende Punkte sind es, die hierbei ganz besonders Berücksichtigung finden müssen:

a) Die Dungstätte muß in der Nähe der Stallungen und womöglich an der Nordseite des Gebäudes liegen, damit das Hinschaffen des Düngers von den Stallungen mit geringem Kostenaufwand erfolgen kann und der Dünger auf dieser Seite vor den Strahlen der austrocknenden Sonne geschützt ist. Um letzterem Bedürfnisse noch vollkommner entsprechen zu können, pflanzt man auch Schatten spendende Bäume um die Dungstätte, wie Pappeln, Linden, Kastanien.

b) Der Untergrund und die Seitenwände müssen fest und dicht hergestellt werden, damit die werthvollen flüssigen Stoffe nicht durch Einsickern verloren gehen. Ein sorgfältiges Ausstampfen des Grundes mit Lehm und darauf erfolgendes Pflastern mit Steinen, die nicht große Fugen hinterlassen, ist besonders zu empfehlen. Die Seitenwandungen sind geböscht anzulegen, damit der Dünger sich darauf fest lagern und das Eindringen der Luft verhindern kann.

c) Die Tiefe der Dungstätte richtet sich nach dem Stande des Grundwassers, sie soll etwa 1,50 m betragen. Um das Ausfahren zu erleichtern und das Ansammeln der Jauche zu befördern, muß die Dungstätte entweder nach einer Seite oder besser nach der Mitte zu geneigt sein; an der tiefsten Stelle befindet sich dann ein, nöthigenfalls mit einem Rost versehener Graben, der die überflüssige, nicht mehr zum Uebergießen des Düngers zu verwendende Jauche in einen in unmittelbarer Nähe befindlichen Behälter leitet.

d) Die Dungstätte ist durch eine Umfassungsmauer einzufriedigen, dieselbe soll etwa 30—50 cm hoch über das sie umgebende Terrain herausstehen und oben mit einem Rande von Deckplatten oder Mauersteinen versehen sein, der nach außen geneigt ist und das auffallende Regenwasser nicht in die Dunggrube, sondern in die rings um dieselbe herumziehende Rinne gelangen läßt, welche sowohl das auffallende, als auch

das Hofwasser ableitet. Die Mauer ist außerdem mit einer Einfriedigung zu versehen, welche gestattet, daß das Vieh täglich zum Festtreten auf den Dünger gelassen wird.

e) Die Dungstätte muß eine genügende Größe haben, damit der Dünger auf derselben nicht höher als 1—1,75 m angehäuft zu werden braucht. Für ein Stück Großvieh reichen bei sechsmaliger Ausfuhr im Jahre und einer Tiefe der Grube von einem Meter etwa fünf Quadratmeter Raum aus.

f) Die Dungstätte muß eine bequeme Ein- und Ausfuhr haben.

Alles Holzwerk suche man bei der Herstellung der Dungstätte zu vermeiden, da dasselbe alsbald fault und ergänzt werden muß. Eine Ueberdachung der Grube gegen das Regenwasser und die Sonnenstrahlen ist nicht nöthig; man kann den Dünger auch ohne dieselbe vor Verlusten schützen. Als Einfriedigung sind Granitpfosten mit Einschiebestangen ausreichend; Mauern sind zu kostspielig und hindern auch den Verkehr.

Die Behandlung des Düngers auf der Dungstätte.

Die Hauptmomente derselben lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

a) Sobald die Dungstätte für den Gebrauch in vorschriftsmäßiger Weise hergestellt ist, bringt man am besten auf die dichte Sohle eine 20—30 cm hohe Erdschicht, welche die durchsickernde Jauche aufnimmt. Beim späteren Entleeren wird dieselbe für sich allein oder zur Komposterbereitung verwendet.

b) Der Dünger ist in Schichten von 30 cm Höhe recht gleichmäßig zu vertheilen, festzutreten und mit einer 10—15 cm starken Schicht Erde zu bedecken; auf dieselbe wird später eine neue Schicht Dünger in derselben Weise gebracht. Eine stärkere Bedeckung würde die Transportkosten erhöhen, dagegen keinen weiteren Nutzen bringen. Dieses Durchschichten mit Erde verlangsamt die Zersetzung, hindert eine zu große Wärmeentwicklung und schützt vor Verlusten. Für alle leichten Bodenarten hat dies Verfahren besonders Bedeutung.

c) Die Mischung der verschiedenen Mistarten unter einander und das darauf folgende allseitige Festtreten ist möglichst sorgfältig vorzunehmen. Der Dünger muß eine recht gleichmäßige Beschaffenheit annehmen. Ein Einpacken des Düngers in Abtheilungen ist namentlich dann zu empfehlen, wenn einzelne derselben früher als andere verwandt werden sollen.

d) Der Dünger ist stets mäßig feucht zu halten.

e) Nachdem der Düngerhaufen die nöthige Höhe von 1—1,50 m erlangt hat, bedecke man ihn oben und, wenn er aus den Umfriedigungsmauern herausſteht, auch seitwärts mit Erde und schlage diese mit Schaufeln platt.

f) Gegen die Verflüchtigung des Ammoniaks schütze man den Dünger durch tägliches Ueberstreuen des frisch hineingebrachten Mistes mit Gyps. Auch ein Zusatz von Knochenmehl, Kalidünger, Superphosphatgyps erhöht die Wirksamkeit des Düngers sehr.

Nach Prof. Dr. Holdefleiß (Landwirth Nr. 80; 1885) erleidet der Dünger ohne Beimengung einen Verlust von 32% an Stickstoff; bei Bedeckung mit Erde bleibt der Stickstoff dem Dünger erhalten, ein großer Theil desselben verwandelt sich in Salpetersäure, wodurch er rasch und kräftig wirken wird; durch Zusatz von Kalisalz geht nur wenig organische, humusbildende Substanz verloren, der Stickstoff bleibt im Dünger; nur ein kleiner Theil desselben geht in Ammoniak und Salpetersäure über.

Das Durchschichten des Düngers mit Torferde und einem Zusatz von Kalisalz empfiehlt sich besonders bei Sandboden, dem man humusbildende Substanzen zufügen will. Zusatz von Superphosphatgyps veranlaßt größeren Verlust an organischer Substanz, läßt aber den Stickstoff vollkommen erhalten bleiben. Dies Verfahren ist auf mittlerem und schwerem Boden zu empfehlen.

Die Jauche.

Unter Jauche versteht man ein Gemisch von Harn, Regenwasser und Kothüberresten, wie sich diese Flüssigkeit auf dem Boden der Düngerstätte ansammelt. Harn oder Urin sind die unvermischten, frischen, von den Thieren kommenden, flüssigen Auswurfstoffe. In ungegohrenem Zustande wirkt der Urin ätzend; seine Hauptbestimmung ist, dem Dünger einverleibt zu werden, da er ihn bereichert und verbessert. Nur die durchgesickerte, gegohrene, mit anderen Stoffen durchmischte Jauche muß für sich allein verwandt werden, wenn man sie nicht mehr zur Durchfeuchtung des Düngers oder der Komposthaufen benutzen kann. In größeren Wirthschaften ist es entschieden zweckmäßig, zwei wasserdicht gemauerte und oben mit einem Deckel versehene Jauchenbehälter anzulegen und zwar den einen auf dem oberen, höheren Ende der Dungstätte zur Aufnahme des frisch aus den Stallungen kommenden Urins, um diesen mittelst einer Kettenpumpe zum Anfeuchten des Düngers nach oben zu fördern, den anderen Behälter auf der niedrigsten Stelle der Sohle

zum Hineinlaufen und Ansammeln der überflüssigen, durch den Dünger gesickerten Jauche. Letztere ist dann zu anderweitiger Verwendung passend.

Von den Jauchepumpen sind die hölzernen am billigsten, die eisernen am dauerhaftesten, obwohl sie leicht einrosten. Am zweckmäßigsten sind die Kettenpumpen (Preis 80—90 Mark, für solche von leichterer Konstruktion 40 Mark). Prof. Wüst empfiehlt auch Luftpumpen, welche aus einem eisernen Jauchefaß die Luft pumpen, in welches dann mittelst eines Schlauches die Jauche geleitet wird.

Soll die Jauche direkt für Pflanzen angewandt werden, so wähle man solche Ackerflächen, die nicht weit vom Hofe liegen, da sich der Transport der nicht unbedeutende Mengen werthlosen Wassers enthaltenden Jauche nicht lohnen würde. Ferner darf sie nur bei feuchtem Wetter und zwar auf solche Felder gebracht werden, die mit Pflanzen bedeckt sind, damit die Wurzeln derselben sofort die löslichen Bestandtheile aufnehmen können. Zum Vertheilen bedient man sich zweckmäßig des Kühn'schen Jauchevertheilers. (Siehe deutsche Landw. Presse Nr. 87. 1883, Abbildung). Ein Faß mit 1000 Liter strömt durch denselben fein vertheilt in 5 Minuten aus.

Mit der Kettenpumpe, deren Röhre 6 cm weit ist und die Jauche 4 m hoch hebt, kann ein Mann in der Stunde 5600 Liter auspumpen.

Zur Bindung des Ammoniaks in der Jauche verwendet man am besten verdünnte Schwefelsäure, auch Salzsäure, Gyps weniger, da er zur Verstopfung der Röhren Veranlassung giebt. Außer den Wiesen düngt man auf den leichten Bodenarten mit Jauche die Roggensaaten, den Klee und andere Futterpflanzen. Dabei ist stets zu bedenken, daß die Jauche nur ein einseitiges, stickstoff- und kalireiches Düngemittel ist, das auf die Dauer zur Kräftigung der Felder nicht ausreicht, wohl aber als Nebendüngungsmittel Beachtung verdient. Zum Feuchthalten des Düngers und zur Komposthereitung soll sie jedoch in erster Linie Anwendung finden.

Die Anwendung des Stalldüngers.

Nachdem der Dünger auf der Dungstätte eine normale Zersetzung erfahren, ist er zur Anwendung geeignet. Durch den Zersetzungsproceß verliert er an Menge. Dieser Verlust kann bei 2—3 Monate langem Lagern 16—20%, oder $^1/_6$—$^1/_5$ seines Gewichtes und Volumens im frischen Zustande, betragen; bleibt er noch länger, etwa bis zum Speckigwerden, liegen, so kann er bis zur Hälfte schwinden. Der Verlust entsteht durch Verzetteln, Wegfließen der Jauche, besonders aber durch die sich in ihm vollziehenden Processe und das Entweichen der Zersetzungs-

produkte. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Urins lösen sich zuerst auf, die des Kothes verwesen langsamer. Jemehr stickstoffhaltige Stoffe vorhanden sind, desto energischer geht die Zersetzung vor sich, holzfaserreiche Streumaterialien hindern die Fäulniß. Aus den stickstofflosen Bestandtheilen des Düngers entstehen flüchtiger Kohlenwasserstoff und verschiedene Humuskörper, außerdem verdunsten Wasser und Kohlensäure. Die mineralischen Stoffe der Exkremente und des Streumaterials erfahren ebenfalls eine Löslichmachung. —

Durch diesen Vorgang verliert der Dünger Wasser, Kohlensäure, Kohlen- und Schwefelwasserstoff und auch Ammoniak, wenn man nichts zur Bindung dieser Stoffe thut. Die empfohlene Anwendung von Bindemitteln wird dagegen vor Verlusten schützen. Am wenigsten Einbuße wird man erleiden, wenn der Dünger sofort aus dem Stalle, ohne in Gährung überzugehen, auf das Feld gebracht und untergeackert wird. Allein das ist nicht immer möglich, ja unter Umständen nicht erwünscht, da man den Dünger oft in etwas zersetztem Zustande anwenden will, so namentlich bei allen losen Bodenarten, während der schwere Thonboden durch das Hineinbringen von frischem, strohigem Mist und durch das damit verbundene Zersetzen desselben gelockert, zur Thätigkeit angeregt und erwärmt wird.

In den weitaus meisten Fällen, namentlich auf Sandboden, ist der rechte Zeitpunkt zum Ausfahren dann gekommen, wenn das Stroh anfängt, seine röhrige Beschaffenheit zu verlieren, d. h. wenn die Holzfaser anfängt in Verwesung überzugehen.

Die Technik des Düngerladens und -Fahrens muß in der Praxis erlernt sein; zu bemerken ist hier jedoch, daß man bestrebt sein muß, durch richtige Anstellung der Auflader, Einschiebung von Wechselwagen die Arbeit ohne Unterbrechung rasch zu beenden. Mehr als 6 Arbeiter sollten nicht bei einem Wagen angestellt sein; bei dem Herausfahren dürfen die Gespannthiere nicht übermäßig angestrengt werden, da schon manches Pferd dabei ruiniert wurde; viel kann man durch richtige Anfuhr des leeren Wagens thun, nöthigenfalls halte man ein Paar Ochsen zum Vorspann bereit. Der Dünger ist auf dem Wagen festzutreten und mit einer Schaufel platt zu schlagen, damit nicht zuviel davon auf den Wegen verzettelt wird; ein sorgsames Aufsammeln und Zusammenbringen des etwa herabgefallenen Düngers läßt einen sparsamen Wirth erkennen.

Auf dem Felde wird der Dünger in parallelen, gleich weit von einander entfernten Reihen abgeschlagen und sofort recht gleichmäßig gebreitet; gut gebreitet ist halb gedüngt. Ein Liegenlassen in kleinen Haufen ist durchaus zu verwerfen, weil dadurch eine gleichmäßige Dün-

gung ausgeschlossen ist. Auf schwerem Boden ist er sofort, jedoch nicht tief, etwa 10—15 cm, unterzubringen; auf leichtem Boden kann er längere Zeit im ausgebreiteten Zustande ohne jeglichen Verlust liegen bleiben; auch schützt er diesen Boden vor dem Austrocknen. Ein Verlust ist um deßwillen nicht zu befürchten, weil die Zersetzung des Düngers aufhört, die löslichen und flüchtigen Nährstoffe aber vom Boden aufgenommen und absorbiert werden. Auch im Winter bei Schnee und Frost sollte der Dünger stets sofort ausgebreitet werden, nur bei abhängigen, geneigten Flächen unterlasse man es des Abschwemmens wegen; ein Abschlagen und Liegenlassen in kleinen Haufen ist aber auch hier durchaus zu verwerfen. Ist man hier gezwungen, den Dünger vom Hofe fortzuschaffen, so fahre man ihn lieber in großen Haufen von 10—20 Fuhren zusammen, trete ihn fest und bedecke das Ganze mit Erde.

Solange es irgend angeht, ackere man den gebreiteten Dünger im Herbst noch unter, bei Regenwetter aber höre man damit auf; denn nichts ist fehlerhafter, als den Dünger naß unterzupflügen. Durch Einlegen in die Furchen suche man denselben recht gleichmäßig mit Erde zu bedecken. Uebrigens wirkt sofort untergeackerter Dünger anhaltender als solcher, der längere Zeit im ausgebreiteten Zustande auf dem Acker lag; dieser ist mürber und gelangt rascher zur Geltung.

Besondere Behandlung des Düngers auf Sandboden.

Wie bereits früher dargethan, hat der Sandboden nur eine geringe Absorptionsfähigkeit, infolge dessen er die in ihn hineingebrachten düngenden Stoffe, die sich noch dazu in ihm sehr rasch zersetzen, nicht vollkommen festzuhalten vermag. Deshalb und weil ihm in der Regel der nöthige Humusgehalt fehlt, sucht man den Dünger vor dem Hineinbringen in eine Form zu versetzen, in welcher sich die Stoffe nicht so leicht verflüchtigen, doch aber genügend löslich bleiben und durch welche eine Ansammlung von Humus ermöglicht wird. Zu diesem Zwecke wird der frische Stalldünger in manchen Gegenden direkt nach dem Felde gefahren und hier kompostartig mit Erde, Plaggen, Mergel in Verbindung mit Abtrittsdünger und Jauche aufgeschichtet. Man nennt solche Haufen, in denen der Dünger sich zersetzt und bei welchem die gasförmigen Dungstoffe von der beigemischten Erde absorbiert werden *Miethen*. Nach einiger Zeit, 1—2 Monaten, wird der Haufen auseinander gefahren. Der Dünger wird auf diese Weise für den Sandboden recht geschickt gemacht, ein Verflüchtigen von Ammoniak kann nun nicht in der Weise eintreten, wie man es unter Umständen bei frischer Düngung befürchten muß; auch wird dem Boden durch die

humusreichen Beimengungen mehr Humus zugeführt, der ihn erheblich zu verbessern vermag. Freilich verursacht dieses Verfahren mehr Arbeit und Kosten, das Heranschaffen von Erde, namentlich das Abhauen und Heranfahren von Plaggen, erfordert eine nicht unbedeutende Mehrarbeit; dazu werden durch das Entnehmen von Plaggen (das sind zusammenhängende Rasenstücke) die Flächen, auf welchen es geschieht, fast vollständig unfruchtbar gemacht, wenigstens auf mehrere Jahre. So sehr man das Kompostieren des Stalldüngers in der oben beschriebenen Weise empfehlen und die Verwendung von Grabenerde, getrocknetem Teichschlamm, Lehmmergel ꝛc. dazu anrathen kann, desto mehr ist vor einem übermäßigen Plaggenhauen und Plaggenbenutzen zu warnen. Die Kosten für die Durchschichtung mit Erde sind schon eher in Rücksicht auf die dadurch für den Sandboden bewirkten Vortheile zu tragen. Teichmoder, der an sich nicht unbeträchtliche Mengen von allerdings schwer löslichen Dungstoffen enthält, kann durch Einmischen mit Stalldünger durch den Verwesungsproceß entsäuert und zur Düngung ungleich geschickter gemacht werden, als wenn er für sich allein Verwendung findet. Der zusammengelegte Erd- und Düngerhaufen wird außerdem tüchtig mit Jauche begossen. In Norddeutschland ist die Anlegung von solchen Düngerhaufen allgemein auf Sandboden üblich.

Der Kompost.

In ganz ähnlicher Weise legt man auch Komposthaufen zur Düngung der Wiesen an. Als Material dazu gebraucht man alle nur möglichen Haus-, Hof- und Scheunenabfälle in Verbindung mit Erde, Stallmist, Abtritts-Dünger und Jauche unter Zusatz von Kalk, Knochenmehl und Kalidünger. Die Haufen werden in der Form eines länglichen, nach oben zu an Breite abnehmenden Streifens angelegt. Unten bringt man eine Schicht Erde als Unterlage, darauf kommt eine Lage Mist, hierauf Abfälle aller Art, dann wieder Erde; es wird mit dem abwechselnden Herüberbringen der Materialien so lange fortgefahren, bis der Haufen eine Höhe von $1^1/_2$—2 m hat. Aeußerlich schlägt man den Haufen mit einer Schaufel glatt; oben auf der First wird der Länge nach eine Rinne gezogen, in welche man von Zeit zu Zeit Jauche zum Durchsickern bringt. Nach 2—3 Monaten wird der Haufen umgestochen, wieder mit Jauche begossen und dann noch einmal der Ruhe überlassen, so daß er in $^1/_2$—$^3/_4$ Jahren zur Verwendung reif ist. Ein solches Gemenge ist vorzüglich zur Wiesendüngung.

Sind schwer sich zersetzende Stoffe, wie Haare, Federn, Hornabfälle, Knochen, Lumpen, in größerer Menge vorhanden, so fertigt man von diesen kleinere Haufen für sich an, behandelt sie in gleicher Weise, läßt sie aber längere Zeit lagern, da sie sich nur allmählich auflösen.

Von der Stärke der Stallmistdüngung.

Die Stärke der Düngung hängt ab von der Bodenart, den nachfolgenden Pflanzen, der Mistart, der Tiefe der Ackerkrume und dem Zeitraum, bis wieder gedüngt werden soll. Im allgemeinen dauert die Wirkung 4—5 Jahre. Thaer jun. rechnet zur Produktion

von 1 Ctr. Getreide $2^1/_2$—3 m ctr Dünger
" 10 " " 30 m ctr "

Aehnliche Rechnung kann man für jede Frucht anstellen. Sandboden düngt man schwächer, aber öfter, Thonboden stärker und seltener.

Eine Düngung mit 130—170 m ctr pr. ha nennt man schwach,
" 170—300 " gewöhnlich,
" 300—400 " stark,
" 400—600 " sehr stark.

Eine Mistfuhre enthält 10—15 m ctr

1 Mann ladet täglich 12—16 Fuhren
1 Frau " " 7—10 "
1 Mann breitet " 18—25 "
1 Frau " " 15—20 "

In Bezug auf die Vertheilung der Düngerwirkung auf den folgenden Zeitraum rechnet man auf das erste Jahr 50%, auf das zweite 25%, auf das dritte 10%, auf das vierte 5% der Gesammtdüngerwirkung.

Vorausberechnung der Düngerproduktion.

Eine genaue Berechnung der zu erwartenden Düngerproduktion gründet sich auf die Menge des Futters und auf die Einstreu.

Man nimmt nach E. Wolff an, daß von 100 Theilen Trockensubstanz im Futter 50 Theile Trockensubstanz (Tr) in den festen und flüssigen Exkrementen von den Thieren wieder ausgeschieden werden. Die Trockensubstanz des Streustrohes beträgt etwa $^1/_4$ der Futtertrockensubstanz.

Hiernach geben 100 kg Futtertrockensubstanz
50 kg Tr in den Excrementen,
dazu $^1/_4$ Streu 25 " "
macht zusammen 75 kg Tr oder 300 kg frischen Mist mit 75% Wassergehalt.

Setzt man nach Krafft die Futtertrockensubstanz = F, die des Streustrohes = S = $\frac{F}{4}$, bezeichnet die frisch gewonnene Düngermenge mit D, so entsteht bei der Berechnung folgende Formel:

$$D = 4\left(\frac{F}{2} + S\right) = 4\left(\frac{F}{2} + \frac{F}{4}\right) = 3\ F.$$

Man erhält also die frische Düngermenge, wenn man die Trockensubstanz des Futters mit dem Faktor 3 multipliciert.

Erhält ein Stück Großvieh von 500 kg Lebendgewicht 12,5 kg Tr, so werden bei 3,12 kg Streustroh 9,37 kg trockener oder 37,5 kg frischer Dünger produciert, das sind jährlich 3421 kg trockener oder 13 687 kg frischer Dünger. Bleibt die Fütterung gleich, so läßt sich aus dem Lebendgewicht der Thiere die zu erwartende Düngermenge berechnen, indem man die kg Lebendgewicht mit 0,075, um die tägliche, oder mit 27 multipliciert, um die jährliche Düngermenge im frischen Zustande zu erhalten. Durch Eintrocknen, Verwesen verliert der Dünger an Volumen und Gewicht; um sicher zu gehen, zieht man bei mäßig verrottetem Stallmist 20% vom berechneten frichen Mist ab.

Der Gehalt des Stalldüngers an Nährstoffen kann ermittelt werden, indem man die in den verbrauchten Futtermitteln enthaltenen Nährstoffe summiert, davon die in den aus der Wirthschaft durch Verkauf entfernten Produkten enthaltenen Stoffe abzieht. Ganz genauen Aufschluß giebt jedoch nur die Analyse.

Die Produktionskosten eines Centners (50 kg) sind sehr verschieden, sie schwanken von 20—100 Pfennigen. Der Kaufpreis beträgt pro Centner 30—40 Pfennige. Der durchschnittliche Werth eines Centners beläuft sich auf 70—100 Pfennige; er hängt natürlich von seinem Gehalt an Nährstoffen und seiner Beschaffenheit ab. Nach Löwe's Düngerlehre haben einen Werth bei

Rindviehdünger 25 Ctr. (à 50 kg) = 9 Mk., also 1 Ctr. = 36 Pf.
Schafdünger 25 " " = 16 ", " 1 " = 60 ".

Schultz-Lupitz berechnet bei Stalldünger die Produktionskosten noch höher, wie im Abschnitt über die koncentrierten Düngemittel weiter hervorgehoben wird.

2. Der Abtrittsdünger.

Die festen und flüssigen Auswurfstoffe des Menschen vereinigt geben einen höchst werthvollen Dünger ab. Man sollte daher nicht versäumen, denselben überall mit Sorgfalt zu gewinnen, zumal bei dessen mangelhaftem Sammeln und Fortschaffen aus dem Bereich der mensch-

lichen Wohnungen in gesundheitlicher Beziehung dem Menschen durch Verpesten der Luft und Verunreinigung des Wassers erhebliche Schäden erwachsen. Infolge der Nahrung des Menschen ist auch dieser Dünger ungleich gehaltvoller als der Stallmist, und es ist unbegreiflich, wie nachlässig man auf dem Lande mit seiner Gewinnung umgeht. Gerade für den Sandboden ist er im Gemenge mit Stallmist ein vortreffliches Mittel, die Fruchtbarkeit zu heben. Es ist berechnet worden, daß man von einem Menschen soviel Dünger erhält, als nöthig ist, das zu seiner Ernährung bedürftige Land zu düngen. Während es in den großen Städten Schwierigkeiten verursacht, diese Stoffe zu gewinnen und fortzuschaffen, kann der Landwirth auf seinem Gehöfte mit Leichtigkeit die Nutzbarmachung derselben bewirken. Es können die Kloakenstoffe entweder direkt in die Jauchegrube mittelst eines Schlauches geleitet werden, oder sie werden in gemauerten Gruben, auch in Kasten, die mit Rädern behufs des Transportes versehen sind, aufgefangen. Wichtig ist, daß der Urin mitgesammelt wird; zum Zweck der Mischung, besseren Ansammlung und Konservierung streut man am besten Torfklein oder humose lehmige Erde in den Abort, welche die Stoffe absorbieren und den üblen Geruch beseitigen. Nach der Entleerung ist dieser Dünger noch nicht gleich verwendbar, er wirkt im frischen Zustande leicht ätzend; deshalb findet er am besten im Gemenge mit anderen Dungarten Verwendung und zwar als Zusatz zum Stalldünger oder zur Kompostbereitung. Zur Desinficierung der Gefäße und Geräthe sind Karbolsäure, Eisenvitriol, verdünnte Schwefelsäure, auch Salzsäure zu empfehlen. Ist derartiger Dünger zu kaufen, so sollte man ihn zu erwerben suchen. Bei der Gewinnung des städtischen Düngers giebt es verschiedene Systeme, wie das Tonnensystem, die Kanalisation mit Rieselfeldern, das pneumatische System. Manche bereiten aus ihm Poudrette, einen pulverartigen Streudünger. Durch die Beimengungen von allerlei städtischem Unrath und durch das Fortfließen des Harns wird der Kloakendünger der Städte leicht entwerthet.

3. Der Pferchdünger.

In manchen Gegenden ist es Sitte, das Weidevieh, namentlich die Schafe, während der Nacht im Freien auf dem losen Acker in Hürden von Holz oder Seilwerk einzusperren. Die Thiere düngen dann den Boden mit ihren Exkrementen. Diese Düngungsart ist billig und vortheilhaft, obwohl die Schafe, namentlich bei schlechtem Wetter, leiden. Der Dünger ist leicht löslich und muß alsbald untergeackert werden; man rechnet eine solche Düngung für eine halbe Düngung

und bedient sich derselben entweder in Verbindung mit Stalldünger oder als Aushülfe zwischen zwei regulären Düngungen mit Stallmist. Als eine gute Düngung wird betrachtet, wenn 12 000 Schafe pro ha in je 24 Stunden 12—14 Stunden im Pferch sind, als schwache, wenn 9000 Stück auf 1 ha kommen. Im ersteren Falle wird die Düngermenge eines Schafes auf 0,84 □m, im letzten Falle auf 1,11 □m vertheilt.

4. Der Federviehdünger.

Derselbe ist wegen seiner kräftigen Wirkung im Gemenge mit Erde oder als Gülle, auch pulverförmig aufgestreut, als ein schätzbarer Dünger zu betrachten. Der von Tauben und Hühnern ist kräftiger als der von Gänsen und Enten. Allein angewandt wirkt er leicht ätzend.

5. Die Gründüngung.

Unter Gründüngung versteht man das Unterpflügen von grünen Pflanzen auf dem Acker zum Zweck der Düngung; dieselben können entweder direkt auf dem zu düngenden Felde gewachsen oder von anders woher geholt sein.

Die günstige Wirkung der Gründüngung beruht theils auf dem Gehalt der grünen Pflanzen an leicht löslichen Nährstoffen, theils auf deren vortheilhaftem Einfluß auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens, herbeigeführt durch die Beschattung desselben mittelst der Blätter und infolge der Lockerung des Erdreichs durch die Wurzeln, sowie durch die Humusbildung. Freilich kann das Lockern des Bodens, das Aufschließen des Erdreichs und das Beschatten desselben nur dann eintreten, wenn die Pflanzen auf dem zu düngenden Lande selbst gewachsen sind. Eine eigentliche Bereicherung erfährt der Boden jedoch nur an den Stoffen, die sich die Gründüngungspflanzen aus der Luft aneigneten, es sei denn, daß dieselben von anderen Flächen herangeholt seien; in diesem Falle würden dem Boden auch andere Stoffe von außen zugeführt, während ihm die beschattende Wirkung seitens der Blätter und der lockernde, lösende Einfluß der Wurzeln lebender Pflanzen abginge. Andererseits ist noch zu bemerken, daß die Gründüngungspflanzen, sind sie auf dem zu düngenden Boden selbst gewachsen, aus dem Untergrund mit ihren tiefgehenden Wurzeln Nährstoffe sich aneignen und diese der Ackerkrume in löslicher Form überliefern oder eine zu starke Zuführung der Luft und der damit verbundenen energischeren Verwesung der organischen Substanz und einer Bildung von salpetersauren Salzen

die leicht in den Untergrund versinken, verhindert. Letzteres ist namentlich auf Sandboden, in dem die gelösten Nährstoffe wegen seiner schwachen Absorptionsthätigkeit ohnehin leicht in den Untergrund sickern, von Bedeutung.

Zur Ausführung dieser Düngungsart werden Pflanzen angesäet, deren Samen billig ist, die sich rasch entwickeln, viel Blätter, Stengel und Pflanzenmasse bilden, womit sie den Boden beschatten und der Luft Stoffe entnehmen, die ferner die Fähigkeit besitzen, sich aus dem Untergrunde, auch aus verdünnten Lösungen, im Boden mit ihren Wurzeln recht viel Nährstoffe anzueignen.

Solche Pflanzen sind für Sandboden vor allen Dingen die Lupinen, der Wundklee, der Spörgel, Serradella, Kleearten, Wicken, Buchweizen, Roggen, Gerste, Wasserrüben; für schweren Boden Klee, Erbsen, Melilotenklee, weißer Senf ꝛc.

Die Aussaat erfolgt während des Frühjahrs, doch auch im Sommer nach der Ernte und im Anfang des Herbstes. Die im Frühjahr und Sommer angesäeten Gewächse dienen zur Düngung des darauf im Herbst folgenden Wintergetreides, während die später angebauten für Sommerfrüchte bestimmt sind und im Laufe des Winters sich erst im Boden zersetzen sollen.

Die zur Gründüngung bestimmten Pflanzen werden, sobald sie sich genügend entwickelt haben und eben in die Blüthe getreten sind, abgemäht, in die Furchen gelegt und untergepflügt oder nur niedergewalzt und direkt, ohne abgemäht zu sein, untergeackert. Dabei ist zu beachten, daß die Pflanzen auch sämmtlich mit Boden bedeckt werden. Der Acker bleibt darauf 4—6 Wochen liegen, damit die Pflanzen in Verwesung übergehen. Ein leichtes Ueberwalzen oder Eggen, auch Schleifen des Bodens dürfte unter Umständen die Verwesung beschleunigen. In der Regel wird der Acker darauf direkt bestellt, ohne noch einmal gepflügt zu werden. In Westpreußen will man dadurch einen guten Erfolg gehabt haben, daß man die in die Getreidestoppel gesäeten Lupinen über Winter stehen ließ und erst im Frühjahr zu Kartoffeln unterpflügte.

Die Ansichten über den Werth der Gründüngung sind sehr verschieden; im allgemeinen kann man annehmen, daß sie nur geeignet ist, wenn der zu düngende Boden auch die betreffenden Gründüngungspflanzen sich üppig entwickeln läßt — denn dünn und spärlich gewachsene Pflanzen nützen wenig, — wenn ferner die Ländereien weit vom Hofe entfernt liegen, sodaß eine Düngung mit Stallmist unvortheilhaft sein würde, oder wenn die Pflanzen sich weniger zum Verfüttern eignen.

Die Gegner dieser Düngungsmethode heben hervor, daß es viel zweckmäßiger sei, die grüne Pflanzenmasse zu verfüttern und erst den von ihr gewonnenen Dünger dem Boden einzuverleiben, auf diese Weise ergäbe sich eine doppelte Benutzung; nur auf leichtem Sandboden wollen sie die Gründüngung als rationell bezeichnen.

Hiermit wäre die Wichtigkeit der Gründüngung für Sandboden auch von dieser Seite eingeräumt, und sie kann in der That für die Bodenarten dieser Gruppe nicht genug empfohlen werden.

Das System Schultz-Lupitz.

Die eklatantesten Beweise für den Nutzen der Gründüngung geben in neuerer Zeit die Resultate der Bewirthschaftung des Sandbodens vom Gutsbesitzer Schultz in Lupitz, Kreis Gardelegen*). Derselbe hat nach vorhergegangener Mergelung des Bodens mittelst der Gründüngung im Herbst zu Roggen, im Frühjahr zu Kartoffeln und Hafer unter Anwendung einer zweckmäßigen Fruchtfolge und Beigaben von löslichem Phosphat und Kali glänzende Erfolge gehabt. Stallmist wurde nur in geringerer Menge produciert und angewendet, sodaß die Viehhaltung eingeschränkt werden konnte.

Bezüglich der Ansprüche unserer Kulturpflanzen unterscheidet Schultz Stickstoffsammler, d. h. solche, die der Luft und den unteren Schichten des Bodens vermöge ihrer besonders dazu gestalteten Blätter nnd Wurzeln Stickstoffverbindungen entnehmen, sie im Boden und den Wurzeln ansammeln lassen und so auf billige Weise der Wirthschaft zuführen, von Stickstofffressern, die des Stickstoffs andererseits zu ihrer Entwicklung besonders bedürfen, obschon ihnen die Fähigkeit abgeht, sich ihn selbst in größerer Menge anzueignen.

Zu den Stickstoffsammlern gehören Lupinen, Wundklee, die übrigen Kleearten, überhaupt alle Leguminosen (schmetterlingsblütigen Gewächse) wie Wicken, Erbsen, Bohnen, Serradella, auch die perennierenden Wiesen; zu den Stickstofffressern werden alle Getreidearten gerechnet.

In der Fruchtfolge soll stets einem Stickstofffresser ein Stickstoffsammler vorangehen.

Schultz-Lupitz düngt die zur Gründüngung bestimmten Lupinen mit 3 Ctr. Kainit pro Morgen ($^1/_4$ ha), der auf ihnen folgende Roggen erhält eine Beidüngung von 1 Ctr. zwanzigprocentigem Superphosphat, auf Roggen folgen Kartoffeln in schwacher Stallmistdüngung, darauf Roggen in 1 Ctr. einzupflügendem gedämpftem Knochen-

*) Die Kalidüngung auf leichtem Boden von Schultz-Lupitz. Berlin. 3. Auflage 1884.

mehl, dann Wundklee, darauf Roggen in 3 Ctr. Kainit und 1 Ctr. zwanzigprocentigem Superphosphat, den Beschluß macht Weide.

Doch hat er noch ein Menge anderer Fruchtfolgen zur Anwendung gebracht, in der die Gründüngung ihren Platz findet, z. B.

1. Roggen, in 3 Ctr. Kainit und 1 Ctr. zwanzigprocentigem Superphosphat pro Morgen ($^1/_4$ ha), die Stoppeln umgebrochen und in 3 Ctr. Kainit mit Lupinen zur Gründüngung gesäet,
2. Kartoffeln, gedüngt mit 4 Fudern Stalldünger pro Morgen,
3. Roggen oder Hafer mit 1 Ctr. Knochenmehl, welches untergepflügt wird,
4. Samen-Wundklee oder Rothklee.

Auf diese Weise hat Schultz seit 20 Jahren seine Sandländereien bewirthschaftet und dabei nicht nur die Fruchtbarkeit seiner Felder gesteigert, indem er 3—4 Ctr. Körner pro Morgen mehr erntete, als früher, sondern auch die Sicherheit ihrer Ertragsfähigkeit gefördert und so billiger als früher seine Erzeugnisse produciert. Schultz behauptet nämlich, den Centner Getreide 2 Mark billiger durch seine Methode gewinnen zu können, als durch alleinige Stallmistdüngung. Stets erhielten die Gründüngungspflanzen, zu welchen vorzugsweise gelbe Lupinen und zuweilen, namentlich vor Roggen, Wundklee genommen wurden, eine, Beidüngung von 3 Ctr. Kainit pro Morgen, damit sie sich üppiger entwickeln konnten und den angestrebten Nutzen erreichen ließen. Der Ertrag von ihnen nach Kainit belief sich auf $^1/_3$ der Pflanzenmasse bei Lupinen höher, als bei ungedüngter Saat. Durch die Gründüngung konnte aber die Stallmistdüngung eingeschränkt und theilweise entbehrlich gemacht werden welch' letztere insofern unvortheilhaft sei, als der Stalldünger thatsächlich theurer produciert werde, als er werth sei. Außerdem sei ihm durch die Gründüngung die Möglichkeit gegeben worden, die vom Hofe entfernter liegenden Außenfelder entsprechend zu düngen. Alle die Vortheile seien ihm durch eine rationelle Gründüngung zugefallen.

Zu bemerken ist, daß die Lupinen nach vorangegangener Mergelung versagten und nicht gedeihen wollten; erst als darauf Kalidünger in Form von Kainit gegeben wurde, verlor sich der Uebelstand und die Lupinen wuchsen wieder so gut als vor der Mergelung. Die Lupine gedeiht also nicht nach einseitiger Düngung mit Kalk oder Mergel.

Die Regeln des Systems Schultz-Lupitz.

Schultz giebt die Grundsätze seines Systems folgendermaßen an:

„Wenn ich mir nun gestatten darf, aus meiner immerhin noch kurzen Erfahrung heraus, wo ich selbst noch fortdauernd nach

Belehrung und Aufklärung etwaiger Irrthümer suche, Rathschläge zu ertheilen für mir nicht speciell bekannte Wirthschaften, zum Zweck, die Produktion derselben zu verbilligen, so möchte ich solche, in kurzer Wiederholung meiner Ausführungen, in folgende Sätze zusammenfassen, speciell für den leichten Boden unserer Heimath und vor allem für den ohne technisches Gewerbe arbeitenden Kleinbesitz:

1. Wer einen kalkarmen, ungemergelten, namentlich kalten Boden besitzt, der säume nicht, energisch mit dem Mergeln vorzugehen. Lehmmergel ist dem Sand- und dem Kalkmergel vorzuziehen. Man sage nicht, wir haben keinen Mergel. Suchen, suchen und wieder suchen, bis man findet; im Schoße der Erde ist noch viel verborgen. Man lasse sich auch nicht irre machen durch die Furcht vor dem Schörfigwerden der Kartoffelknollen, ein Bedenken, welches zuweilen ausgesprochen wird und nicht grundlos ist. Es giebt indeß mehrere Kartoffelsorten, deren Knollen dem Schorfe erheblich, theilweise fast ganz widerstehen. Es sind dies Paulsen's Achilles, Richter's Schneerose, Victoria violette, alle 3 Sorten Speisekartoffeln, die beiden ersten von hohem Ertrage, und die Heidelberger, eine rothe gelbfleischige, namentlich im Frühjahr wohlschmeckende Sorte; für feucht liegenden Sandboden scheinen mir die Champion und Richter's Imperator, welche indeß dem Schorfe nicht widerstehen, als Wirthschafts- und Stärkekartoffeln nicht zu verachten. Ich besitze in Betreff der letzteren indeß erst eine einjährige, in Betreff der andern eine zwei- bis mehrjährige Erfahrung aus vierjährigen Anbauversuchen einiger 50 Sorten heraus, freilich immer nur auf meinem Boden. Man vermische den Mergel sorgfältig und in trockenem Zustande mit dem Acker und schone Egge und Walze dabei nicht; von da ab pflüge man nicht zu oft, aber gut; bei sehr feuchtliegendem Boden ist hierbei eine hinreichende Entwässerung vorausgesetzt, damit der Ueberschuß an Wasser nicht schädigt.
2. Man schreite bereits während der Mergelung zur Einrichtung einer zweckmäßigen Fruchtfolge und Schlageintheilung, eventuell unter sachverständigem Beirath des Vereinsvorstandes. Ohne reifliche Prüfung des Bodens, der Lage der Grundstücke, der Absatz- und Leute- und anderweitigen Verhältnisse läßt sich eine Norm nicht aufstellen. Immer aber gehe man von vornherein planmäßig vor. Ein planloses Vorgehen wird leicht verderblich. Die Fruchtfolge aber ist die Grundlage der Rente, unbeschadet dessen, daß man sich unter Umständen dennoch Freiheit des Handelns bewahren kann.

3. Man baue nur Früchte, welche der Boden gern trägt, und wolle nicht Früchte erzwingen, welche auf schweren und reichen Boden gehören; solches Vergehen rächt sich, denn in Betreff der Ernährung kann der Landmann heute recht wohl Frucht erzwingen, jedoch nicht in Betreff der Wasserversorgung, und dieserhalb bleibt dann die Rente aus.
4. Man halte nicht mehr Vieh, als wie man reichlich und gut füttern kann; die Haltung einer im Verhältniß zur Wirthschaft übergroßen Anzahl von Vieh ist unter allen Umständen ein großer Fehler und mindert die Rente ganz erheblich. Ich halte nur sehr wenig Vieh und habe in meiner Wirthschaft noch nie eine Futternoth gekannt, wohl aber bei Gelegenheit einer solchen anderweit vorhandenen meine überschießenden Heu- und Strohbestände gut bezahlt bekommen.
5. Man bewirke von Beginn des Mergelns ab sofort einen vollen Ersatz der entnommenen Ernte; niemals lasse man sich durch den Anblick einer vollen durch die Mergeltriebkraft hervorgebrachten Ernte verleiten, dem Boden die Fähigkeit zur Hervorbringung noch einer weiteren Ernte zuzutrauen und das Geld für den Ersatz zu sparen. Solche Sparsamkeit rächt sich bitter; Kainit und Superphosphat sind nicht so theuer; ihr Ankauf erfordert kein großes Kapital und dieses muß beschafft werden, wie auch dasjenige zum Mergeln.
6. Man spare das Geld und die Arbeit des Plaggenhauens und Waldstreuharkens und vermehre seinen Dunghaufen lieber durch die Anfuhr von Moorerde und Moorplaggen, falls solche nicht zu weit zu fahren sind, unter einer Zwischenstreu von Kainit.
7. Unter allen Umständen aber streue man täglich mindestens 1 Pfd. Kainit für das Stück Großvieh oder für 10 Stück Schafe als Zwischenstreu in die Viehställe, lasse aber die Jauche nicht abfließen.
8. Man benutze mit Eile und nach Möglichkeit die Zeit nach der Roggenernte, um die Stoppel umzuflügen und in dieselbe, gedüngt mittelst 3 Centner Kainit per Morgen, noch Lupinen und Raps zwecks Gründüngung zu säen.
9. Man dünge Futterklee, Lupinen und Serradella nur mittelst Kainit und spare hierbei das Phosphat; 3 Ctr. Kainit, im Januar—Februar zu streuen, ist ein ausreichendes Quantum per Morgen. Man dünge die Erbsen und Wicken nicht mittelst Kalidüngung, sondern mittelst 3 Ctr. Kainit und 1 Ctr. 20procentigem Superphosphat per Morgen; das letztere darf erst kurz vor der Saat auf die rauhe Furche gestreut und muß sauber eingeeggt werden.
10. Man dünge das Halmgetreide, welches dem Klee, den Lupinen, der Serradella, den Erbsen und den Wicken folgt, entweder soweit Stalldung vorhanden ist, mittelst dieses unter Zusatz von $^1/_2$ Centner

Superphosphat per Morgen, oder, falls Stalldung nicht vorhanden, oder ausschließlich zu Kartoffeln, Hopfen und anderen Handelsgewächsen verwandt werden soll, mittelst 3 Ctr. Kainit und 1 Centner Superphosphat (L. D.)*) per Morgen, welche eingeeggt werden, oder endlich, wenn man künstlichen Dünger über L. D. hinaus verwenden will, welcher zu mehreren Jahren düngen soll und organischen Stickstoff mit enthält, also Knochenmehl, Blutmehl, Fischguano, Fleischmehl noch mit 1 bis 2 Centner derselben, je nach Gehalt, pflüge diese Stoffe aber unter.

Ebenso sind diese letztgedachten Stoffe, falls sie zu Sommerfrüchten angewandt werden, immer bereits in dem vorhergehenden Herbste mittelst Unterpflügens dem Boden einzuverleiben. Desgleichen gebe man den Kohlrüben und Turnips ebenfalls diese Düngung und zwar noch über die Stallmistdüngung hinaus; in diesem Falle schadet ein Ueberstreuen der künstlichen Düngemittel über den gebreiteten Stalldung und demnächstiges Unterpflügen der Gesammtdüngung der Wirkung durchaus nicht. Zu den Kartoffeln dünge man aber nicht direkt mittelst Kainit, sondern lasse dieselben nach solchen Früchten folgen, welche zu diesem Zwecke im Jahre vorher stark mittelst Kainit gedüngt gewesen sind, also nach in der Potenz**) gesäeten Stoppellupinen, oder nach stark mittelst Kainit gedüngten Saatlupinen oder endlich nach L. D. Getreide, namentlich solchem, zu welchem eine Gründüngung stattgefunden hatte.

11. Man beziehe beide Stoffe, Kainit und Phosphat, nur durch reelle Händler nnd nach ihrem Procent-Gehalt. Man fordere nur Kainit und nicht Kalisalz. Gemeinschaftlicher Bezug seitens kleinerer Besitzer verbilligt die Untersuchung und die Fracht per Centner; den Ankauf des gesammten Postens besorgt indeß am billigsten und besten ein des Geschäftes kundiger Kaufmann.
12. Man säe das Getreide nicht zu dick, nur in trockenen Boden und nicht zu spät; man säe die Lupinen, Erbsen, Wicken und Klee hingegen nicht zu dünn; man säe den Dünger stets auf das Gleichmäßigste und Sorgfältigste; man sei von vorn herein auf Vertilgung der Unkräuter bedacht und den schlechtesten Boden forste man auf."

Wir sind weit entfernt, die Schultz-Lupitz'sche Düngungsmethode für alle Verhältnisse als absolut wirksam empfehlen zu wollen; allein sie in Erwägung zu ziehen und ihre Anwendbarkeit für manche Verhältnisse zu

---

*) Diese Düngung nennt Schultz zu Ehren Liebigs Liebig Düngung (L. D.).

**) Potenz ist die Düngung mit 3 Ctr. Kainit zu Leguminosen, die Nachwirkung derselben wird Nachpotenz, genannt, ohne dieselbe potenzlos.

prüfen, wollen wir doch nicht unterlassen anzurathen. Schultz hat für seine Felder die richtige Formel gefunden, er giebt uns ein Beispiel, wie durch Intelligenz auch ein Sandboden ertragsfähig und rentabel gemacht werden kann; es ist Sache der praktischen Landwirthe, auch ihrerseits Versuche anzustellen und die Mittel ausfindig zu machen, die zur Hebung ihrer Wirthschaften beitragen können. Dagegen würde es durchaus fehlerhaft sein, Recepte Anderer gedankenlos, schablonenmäßig zur Ausführung zu bringen.

Durch Schultz-Lupitz hat unter anderem auch die Gründüngung eine erneute Beachtung gefunden, viele Landwirthe sind seinem Beispiele gefolgt und haben es nicht bereut. (Vgl. die Abschnitte über Stickstoffdünger, über Kalidünger und über Fruchtfolge

6. Die koncentrierten Handelsdünger.

Zu dieser Gruppe zählt man alle Düngemittel, die der Landwirth nicht, wie den Stalldünger, den Kompost ꝛc., in der Wirthschaft selbst gewinnt, sondern als Gegenstände des Handels von außen bezieht und in die Wirthschaft einführt.

Vom Stallmist unterscheiden sie sich dadurch, ganz abgesehen von dessen mechanischer Wirkung, daß sie nicht wie dieser alle zur Ernährung der Pflanzen erforderlichen Nährstoffe enthalten, sondern daß in ihnen immer nur einer, oder nur einige derselben vorkommen und zwar in bedeutend größerer Menge und koncentrierter Form. Aber gerade durch diese Eigenschaft sind sie für den Betrieb so wichtig; denn gar häufig kommt es vor, daß der eine oder der andere Nährstoff dem Boden fehlt oder in ihm in ungenügender Menge vorhanden ist; diesen zu ersetzen und den Boden fruchtbar zu machen, indem in ihm ein für die anzubauenden Gewächse geeignetes Nährstoffverhältniß hergestellt wird, sind sie ganz besonders geschickt.

Die Erfahrung hat es hinlänglich bestätigt, daß sie auf die Steigerung und Sicherheit der Erträge einen hervorragenden Einfluß auszuüben vermögen; diese Thatsache war die Veranlassung zu einer immer allgemeiner werdenden Anwendung derselben. Vor kaum 40 Jahren eingeführt und im späteren Verlaufe mit Mißtrauen aufgenommen, fehlen sie heute fast in keiner Wirthschaft; ja ihre Wirksamkeit wird der des Stallmistes, des bisherigen Hauptdüngers, in mancher Beziehung gleich geachtet, sie sind aus Neben- und Beidünger heute in manchen Wirthschaften sogar zum Hauptdünger geworden.

Ganz besonderen Werth haben die koncentrierten Handelsdünger für den Sandboden. Dieser von Natur arme Boden bedarf

um so mehr der Zuführung der Nährstoffe von außen; sie bieten aber gerade bei ihm das günstigste Mittel hierzu. Zahlreiche Beispiele ließen sich anführen, in denen die größere Fruchtbarkeit der Ländereien und der damit verbundene Aufschwung des Gesammtbetriebes in erster Linie auf der Verwendung von koncentrierten Handelsdüngemitteln beruhte, wir erwähnen nur die Wirthschaften von Schultz-Lupitz, Röder-Lichtenberg, Küster-Freienwalde, Dr. Jaekel-Nennhausen, Rimpau-Cunrau ꝛc.

Freilich sind solche Erfolge nur zu erzielen, wenn der Landwirth, welcher dergleichen Düngemittel gebrauchen will, mit ihrem Wesen recht vertraut ist; denn viele der ihnen zugeschriebenen Mißerfolge lassen sich auf unrichtige, fehlerhafte Anwendung der koncentrierten Düngemittel zurückführen.

Die nachstehenden Bemerkungen sollen das Verständniß des Wesens dieser Düngstoffe erleichtern.

Im allgemeinen darf man wohl annnehmen, daß der Stalldünger für die meisten Verhältnisse nicht entbehrt werden kann, seine lockernde, wärmende, humusbildende Wirkung ist durch ein anderes Düngemittel kaum zu erreichen; selbst Schultz-Lupitz erkennt dies an, ihm ist die Produktion desselben nur zu theuer, deßhalb sucht er ihn theilweise durch Gründüngung und koncentrierte Düngemittel zu ersetzen. Einen Theil seiner Ländereien (z. B. die Kartoffeläcker) will er jedoch der Reihe nach mit Stalldünger gedüngt haben. Außerdem ist er auch genöthigt, Thiere zu halten, da viele Abfälle der Wirthschaft und manche Erzeugnisse des Ackers, weil sie sonst unverkäuflich wären, nur durch die Thiere zu verwerthen sind. Allein Schultz fordert auch nur zum Nachdenken auf, er will keine Recepte bieten, sondern durch vorurtheilsfreie Berechnung feststellen, wie hoch sich die Kosten in dem betreffenden Betriebe für den Stalldünger belaufen. Zeigt sich danach in einer Wirthschaft, daß sie den Stalldünger zu theuer produciert, so soll sie auf Mittel sinnen, billigere Dungmittel zu beschaffen. Die Viehhaltung wird in diesen Fällen einzuschränken sein, sie ganz aufzugeben würden wir jedoch trotzdem nicht rathen; eifrige Vorkämpfer mögen den Ackerbau ohne Vieh noch so sehr preisen, eine Verallgemeinerung ihrer Lehre würde schließlich zu unhaltbaren Zuständen führen. Einzelne Wirthschaften können immerhin dabei gute Rechnung finden; aber sie sind doch nur als Ausnahmen zu betrachten. Andrerseits ist auch hervorzuheben, daß bei sehr vielen, namentlich bäuerlichen, Sandbodenbesitzern der Stallmist die Hauptsache bleiben muß, weil ihnen die zur erfolgreichen Anwendung der künstlichen Düngmittel nöthigen theoretischen Kenntnisse abgehen.

Wenn wir also auf der einen Seite die Wichtigkeit und die Nothwendigkeit der Stallmistdüngung betonen, so wollen wir andrerseits aber auch die hohe Bedeutung der koncentrierten Düngemittel in das rechte Licht gestellt wissen. Beide Düngerarten im Verein und in richtiger Weise angewendet, werden für die nächste Zeit wenigstens die Mittel sein, unsere Felder fruchtbar zu erhalten und einer Erschöpfung des Bodens vorzubeugen. Möglich, daß zu einer späteren Zeit hierin eine Aenderung eintreten kann; vorläufig können wir einem allgemeinen Ackerbau ohne Vieh nicht das Wort reden. (Vgl. den Abschnitt über Viehzucht.)

Faßt man alles kurz zusammen, was über den Werth der koncentrierten Düngemittel*) gesagt werden kann, so ergeben sich daraus etwa folgende Sätze:

1. Die koncentrierten Düngemittel geben ein erfolgreiches Mittel ab, nährstoffarme, theilweise erschöpfte Ländereien rasch wieder zu kräftigen, damit ihre Ertragsfähigkeit nicht nur wieder hergestellt, sondern erhöht werde.
2. Urbar gemachter Boden ist durch sie verhältnißmäßig leicht zur Pflanzenproduktion herzustellen.
3 Ein im Boden für die anzubauenden Gewächse ungünstiges Nährstoffverhältniß kann durch ihren Gebrauch am vollkommensten und billigsten beseitigt werden.
4. Wirthschaftsänderungen, namentlich die Einführung anderer Fruchtfolgen, sind bei ihrer Anwendung leichter ohne Rückgänge in den Ernteerträgen durchzuführen.
5. Kränkelnden, schwachen Saaten ist durch sie am besten aufzuhelfen.
6. Ihre Anwendung ermöglicht den Anbau von Handelsgewächsen, die, ohne dem Lagern ausgesetzt zu sein, durch den Gebrauch größerer Mengen von koncentrierten Düngemitteln zu sehr hohen Erträgen geführt werden können.
7. Sie vermögen den Einfluß eines ungünstigen Klimas für die Pflanzen abzuschwächen.
8. In den koncentrierten Düngemitteln kann man die gewünschten Nährstoffe einzeln kaufen und zwar in leicht löslicher, schnell wirkender Form, wodurch es möglich wird, den Pflanzen gerade das zu geben, dessen sie bedürfen und was ihre Entwicklung fördert.

*) Märker, die zweckmäßige Verwendung der Düngemittel. Wolff, Düngerlehre; Heiden, Düngerlehre; Wagner, einige praktische Düngerfragen. Nessler, naturwissenschaftlicher Leitfaden.

Sollen die koncentrierten Düngemittel in vollem Umfange die aufgezählten Vortheile erreichen lassen, so müssen auch die Bedingungen erfüllt werden, unter welchen sie im allgemeinen die günstigste Wirkung auszuüben pflegen. Als solche sind folgende anzusehen:

1. Auf schwerem nassem Thonboden sind die Erfolge nach ihnen unsicher und gering; am besten gelangen sie auf allen milden, in guter Kultur stehenden, kräftigen, unkrautsfreien Bodenarten zur Geltung.
2. Es sind stets den Verhältnissen entsprechende, genügend große Mengen von ihnen anzuwenden; fehlerhaft ist, zu kleine Quantitäten von ihnen zu gebrauchen. Da wo 1—1½ Ctr. eines Düngemittels z. B. auf ¼ ha (pro Morgen) den Ertrag gesteigert haben würde, bleiben ½ oder ¾ Ctr. wirkungslos.
3. Der koncentrierte Dünger sei trocken, fein zerkleinert und gut gemischt, damit er sich im Boden recht fein vertheilen läßt und die Pflanzenwurzeln überall geeignete Nahrung vorfinden. Nasser, ungleich und grob zerkleinerter Dünger klumpt zusammen und läßt sich mit den Bodentheilen nicht in gewünschter Weise innig vermischen. Außerdem giebt die Nässe Veranlassung zur Verflüchtigung und Umsetzung von Nährstoffen. Das Mischen der Düngertheile ist besonders dann geboten, wenn das Düngemittel aus mehreren Arten zusammengesetzt ist. Die Erfahrung hat nämlich gezeigt, daß auf Böden von extremer Beschaffenheit (die allzu trocken oder allzu naß sind) ein Dunggemenge von den wichtigsten Nährstoffen vorzuziehen ist.
4. Das Düngemittel muß von guter Qualität und nicht zu geringprocentig sein. Da nämlich manche Landwirthe durchaus billige Waare kaufen wollen, müssen die Händler bessere, also hochprocentige, mit werthlosen Stoffen mengen, damit sie geringprocentiger und demnach billiger werde. Man kaufe daher trotz des größeren Preises hochprocentige Waare, lege aber darauf Gewicht, daß das Dungmittel auch die ausbedungenen Procente an Nährstoffen enthalte.
5. Das zu gebrauchende Düngemittel muß den geforderten Stoff auch in der verlangten Form und dem erforderlichen Löslichkeitsgrade enthalten.

Um sich hiervon, sowie von dem Vorhandensein der garantierten Menge an Nährstoffprocenten zu überzeugen, ist das betreffende Düngemittel vor dem Ankauf einer chemischen Versuchs-

station behufs Kontrolierung des Procentgehaltes zu übergeben. Fast alle Händler gehen hierauf ein. Bei dem Entnehmen von Proben ist Vorsicht zu gebrauchen, da die Dungmittel in den Säcken bei weiterem Transport sich leicht entmischen, indem die feineren Theilchen nach unten fallen und sich von den oberen gröberen trennen. Die Anwendung eines Probestechers ist in solchen Fällen empfehlenswerth. Die Probe sei nicht zu klein; sie enthalte etwa 2—4 Pfd. Der Preis eines Düngemittels wird nach seinem Gehalt an Kali, Phosphorsäure und Stickstoff bestimmt; die Händler garantieren einen bestimmten Minimalgehalt von diesen Stoffen.

6. Die Düngemittel müssen zu einer ihrem Löslichkeitsgrade und den Bedürfnissen der Pflanzen möglichst vollkommen entsprechenden Zeit angewandt werden. Düngemittel organischen Ursprungs, wie Hornabfälle, Blut- und Fleischmehl, Knochenmehl, Wollstaub, deren Bestandtheile erst durch Verwesung in Lösung übergehen sollen, sind im Herbst, die leicht löslichen Salze im Frühjahr oder als Kopfdünger zu gebrauchen.

7. Die Dungmittel werden am besten breitwürfig ausgestreut, möglichst gleichmäßig auf der Ackerfläche vertheilt und namentlich bei Kali- und Phosphordüngung oder da, wo die Pflanzen leicht durch Mangel an Bodenfeuchtigkeit leiden, tief untergebracht. Denn je tiefer die Bodenschichten gedüngt sind, desto tiefer gehen auch die Pflanzenwurzeln nach unten, desto weniger werden sie bei Dürre leiden.

Aus dem Vorangegangenen geht hervor, daß sich die leichteren Bodenarten zur Anwendung koncentrierter Düngemittel sehr gut eignen; wenngleich die mittleren, milden Lehmböden als die besten für ihre Anwendung angesehen werden, so sind sie doch auch auf Sandboden von guter, ja unter Umständen von hervorragender Wirkung gewesen. Durch die Kalidüngung erzielte man z. B. auf Sandboden weit bessere Erfolge als auf schwerem Boden; das in manchen Kalidüngungen enthaltene Kochsalz begünstigte die wasserhaltende Kraft des Sandbodens, während es auf schwerem Boden schädliche Kruftenbildung hervorrief. Die Stickstoffdünger führten ebenso auf Sandboden eine größere Steigerung der Erträge herbei als auf schwerem. Von den phosphorhaltigen Düngemitteln fanden auch die schwerlöslichen billigeren Verbindungen auf Sand- und

Moorboden eine angemessene Verwendung, während auf schwerem theuere leicht lösliche Superphosphate gebraucht werden mußten.

Der Sandboden gestattet also den ausgedehntesten Gebrauch dieser Düngemittel; nur erfordert die Anwendung derselben genaue Kenntniß ihrer Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten.

Je nach ihrem Gehalt an den wichtigsten Pflanzennährstoffen, Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Kalk, unterscheidet man „Stickstoffdünger", „Phosphorsäuredünger", „Kalidünger" und „Kalkdünger" sowie Gemenge von ihnen als z. B. „Phosphorsäure-Stickstoffdünger" ꝛc.

1. Stickstoffdünger.

Der Stickstoff übt auf das Pflanzenleben eine treibende, die Pflanzenmasse vergrößernde, unter Umständen das Wachsthum der Pflanzen verlängernde Wirkung aus. Die Form, in welcher ihn die Gewächse aufnehmen, ist vorzugsweise die Salpetersäure; wahrscheinlich muß die andere Stickstoffverbindung, das Ammoniak, sich erst in Salpetersäure umwandeln, bevor der Stickstoff den Pflanzen zur Nahrung dienen kann. Jedenfalls ist die Salpetersäure die für die Pflanzen zur Aufnahme geeignetste Form.

In den Düngemitteln wird der Stickstoff dargeboten:

a) als organische Substanz im Fischguano, Fleischmehl, Hornmehl und anderen Industrieabfällen. In dieser Form ist er langsam, aber anhaltend wirksam; die Stickstoffverbindungen müssen hier erst in Verwesung übergehen, bei welchem Proceß aus ihnen zunächst Ammoniak und dann Salpetersäure entstehen. Diese Umsetzung erfolgt im Boden erst nach geraumer Zeit; doch existiert zwischen den einzelnen Düngemitteln dieser Gruppe hinsichtlich der Zeitdauer, in welcher sie sich vollzieht, ein bemerkenswerther Unterschied;

b) als ammoniakähnliche Verbindungen in dem Rohguano und dem aufgeschlossenen Guano;

c) als ammoniakalische Verbindungen in dem schwefelsauren Ammoniak und den gemischten ammoniakalischen Verbindungen;

d) als Salpetersäure im Chilisalpeter. Auch die ammoniakalischen und ammoniakähnlichen Verbindungen sind nicht die den Pflanzen zusagendsten Verbindungen; beide wirken um so besser, je schneller sich ihre Umsetzung in Salpetersäure vollzogen, was

namentlich in kalkreichen Böden geschieht. Die Salpetersäure ist die für die Pflanzen günstigste Stickstoffquelle.

Hierzu kommt noch, daß der Boden für Salpetersäure fast gar kein Absorptionsvermögen hat, infolgedessen die salpetersauren Dungsalze sich leicht im Boden durch das Wasser vertheilen lassen, so daß sie die Pflanzenwurzeln überall aufnehmen können; dagegen wird das Ammoniak vom Boden stark absorbiert, also weniger leicht im Boden vertheilt.

Uebrigens wirken Ammoniak und Salpetersäure nicht nur direkt als Nährstoffe, sondern auch indirekt als Lösungsmittel, indem sie im Boden befindliche Stoffe, wie Kali, phosphorsauren Kalk ꝛc., aus ihren Verbindungen treiben und für die Pflanzen disponibel machen.

Je nach der Art der Löslichkeit und Form der Stickstoffverbindungen kostet 1 Pfd. Stickstoff 0,60—1,20 Mark.

Die meiste Wirkung übten die Stickstoffdünger auf Getreide aus, während sie bei Hülsenfrüchten, Klee, namentlich bei Lupinen fast gar keine größeren Erträge herbeiführten. Ebenso brachten sie auf schwerem, humusreichem Boden selten eine entsprechende Steigerung der Erträge hervor, dagegen waren sie auf leichtem, trockenem, humusarmem Boden wieder wirksamer.

Die Erklärung für diese Erscheinung ist vorzugsweise darin zu suchen, daß schwerer, humusreicher Boden von Natur aus mehr Stickstoffverbindungen enthält als leichter humusarmer Boden, daß den Getreidearten die Fähigkeit mangelt, sich die Stickstoffverbindungen, wie sie die Natur in der Luft oder im Boden selbst bietet, in genügender Weise anzueignen, während die Lupinen, Erbsen, Bohnen, Wicken, Kleearten sie im hohen Grade besitzen, sodaß sie den Namen „Stickstoffsammler" mit Recht erhalten haben. Bei den Getreidearten beförderte das Vorhandensein von leichtlöslichen Stickstoffverbindungen die Wurzel- und Blattbildung sehr, was den Pflanzen namentlich in der Anfangsperiode ihrer Entwickelung sehr zu Statten kommt. Auch die Vorfrucht ist bei Bestimmungen über die Zweckmäßigkeit einer Stickstoffdüngung gegebenen Falls in Betracht zu ziehen; nach stickstoffsammelnden Pflanzen, wie Lupinen, Erbsen, Klee, Luzerne, Wicken, Raps, sind keine oder nur mäßige Mengen von Stickstoffdünger anzuwenden, nach Kartoffeln, Gerste, Hafer, Weizen, Roggen, welche keine an löslichem Stickstoff reiche Bodenkrume hinterlassen, ist dagegen eine reichlichere Düngung mit Stickstoffdünger, z. B. Chilisalpeter, angebracht.

Wegen ihres hohen Preises (0,60—1,20 Mark pro Pfd. Stickstoff) und der Unsicherheit ihrer Wirkung sollten die Stickstoffdünger jedoch stets mit Vorsicht angewendet werden.

Schultz*) kostet in seiner Wirthschaft zu Lupitz das Pfd. Stickstoff:

1a.	organisch in frischem Stalldung (Verfütterung lediglich von Abfällen)	1,00	Mark.
1b.	löslich in älterem Stalldung, eingefangen durch Kainit	0,20—0,30	"
	bei Bewerthung des Kainit	0,0	"
2.	organisch in L. D. (Liebigdünger = 3 Ctr. Kainit, 1 Ctr. 30procentige Phosphorsäure), falls der Stickstoffsammler rentiert hat.	0,0	"
3.	organisch in der Stoppelpotenz (Nachwirkung durch die Stoppeln) in der Ausnutzung je nach Regenfall	0,50—0,80	"
4.	organisch in der vollen Gründüngung, in der Ausnutzung	0,75—1,00	"
	in der Beschaffung nur	0,55	"
5a.	löslich im baaren Ankauf, Nachwirkung ausgeschlossen	1,10—1,20	"
5b.	organisch im baaren Ankauf, Nachwirkung vorhanden	0,80—1,00	"

Schultz schließt aus seinen Darlegungen, daß in der theuren Dung wirthschaft unsere heutige theuere Produktion begründet ist. Bei der sorgfältigsten Behandlung des Stalldüngers im Stalle wie auf der Dungstätte wird von ihm der Verlust des Stickstoffs durch Verflüchtigen und Versickern auf mindestens 5 % berechnet, jedoch mit dem Bemerken, daß dieser Verlust bei mangelnder Sorgfalt viel bedeutender sein könnte. Dahingegen zeigt er, wie billig er den Stickstoff durch die Stickstoffsammler (Lupinen) mit Hülfe des von ihm empfohlenen Düngers einfängt.

Die einzelnen Stickstoffdünger.)**

1. Von den Dungmitteln, die den Stickstoff in organischer Verbindung enthalten, kommen besonders der Fischguano und das Fleischmehl in Betracht. Ersterer wird aus Abfällen bei der Bereitung von „Stockfisch" d. h. aus den Köpfen, Eingeweiden, Gräten des Dorsches

*) Die Kalidüngung auf leichtem Boden. S. 24.

**) Menzel und Lengerke's Kalender II. Theil 1879. „Die zweckmäßigste Anwendung der künstlichen Düngemittel" von Prof. Dr. Max Märker.

gewonnen. Derselbe enthält etwa 8—8,55 % Stickstoff und 13—13,65 % Phosphorsäure. Er ist ein schwer zersetzbares langsam wirkendes Dungmittel, namentlich, wenn er gröblich zerkleinert ist. Daher wendet man den Fischguano am besten im Herbst an, damit er im Winter sich zuvor löse; zur Frühjahrszeit angewandt empfiehlt er sich nicht. Ferner scheint er mehr für den leichten Boden zu passen als für schweren, weil er in dem poröseren, besser durchlüfteten leichten Boden sich leichter zersetzt. Das Aufschließen des Fischguanos mit Schwefelsäure fördert wohl die Löslichkeit der Phosphorsäure, ob jedoch auch der Stickstoff dadurch günstig verändert wird, ist sehr zweifelhaft.

Das Fleischmehl enthält 6—7,27 % Stickstoff und 9—15,80 % Phosphorsäure. Außerdem kommt unter dem Namen Fray-Bentos Knochenmehl, Mischungen von Fleischmehl und gemahlenen Knochen, mit 4—5 % Stickstoff und 15—20 % Phosphorsäure vor. Auch das Fleischmehl wird mit Schwefelsäure aufgeschlossen und durch Zusatz von schwefelsaurem Ammoniak auf einen höheren Stickstoffgehalt gebracht; dasselbe enthält 7—7,8 % Stickstoff und 9,10—9,44 % lösliche Phosphorsäure.

Die Berichte über das aufgeschlossene Fleischmehl lauten sehr günstig.

Hornmehl und Blutdünger sind fast phosphorsäurefreie stickstoffhaltige Düngemittel. Ersteres enthält 12—15 % Stickstoff, zuweilen einige Procente Phosphorsäure. Der Blutdünger enthält 12—15 % Stickstoff und $^1/_2$—1 % Phosphorsäure; im Boden scheint er sich ziemlich leicht zu zersetzen. Wegen seiner Trockenheit benutzt man das Hornmehl zum Mischen mit den feuchten Superphosphaten. Nach Einigen soll die Anwendung von größeren Mengen Blutdünger eine Vermehrung von schädlichen Insekten nach sich führen.

Hierher gehören auch Abfälle von Spinnereien, Gerbereien ꝛc.; Haut, Haare und Wolle sind stickstoffhaltig.

2. Der stickstoffhaltige Guano ist das wichtigste Glied dieser Gruppe; trotz der ihm durch andere Düngemittel gemachten Konkurrenz ist er doch maßgebend für die Preisbestimmung des Stickstoffs. Man unterscheidet Rohguano und aufgeschlossenen Guano. Der Gehalt des Guanos an Stickstoff ist nach und nach von 15 auf 11 %, ja 7 % gesunken; überhaupt ist der Gehalt des Rohguanos sehr schwankend, sodaß die Garantie seitens der Verkäufer auf Rohguano immer schwieriger wurde, ja zuletzt ganz fortfiel. Infolge dessen wandte man sich dem aufgeschlossenen, vollständig zerkleinerten und gut gemischten Guano zu, dessen procentische Zusammensetzung garantiert wird. Dadurch gelangte der Guanohandel auf eine gesunde Basis und kommt die früher so oft beklagte Verfälschung des Guanos seltener vor. Dieser aufgeschlossene

Guano bietet die Vortheile, daß er sich gut mit der Düngermaschine streuen läßt, daß der Stickstoff in einer löslichen, vor Verflüchtigung geschützten Form sich in ihm befindet und daß auch die Phosphorsäure aufgeschlossen, also in Wasser löslich ist. Für leichten Sandboden ist der Rohguano seiner langsameren Wirkung wegen geeigneter.

Man wendet den Guano sowohl im Herbst als auch im Frühjahr an. Da der Gehalt an Stickstoff geringer als der der Phosphorsäure ist, so hat man ihm mit Vortheil schwefelsaures Ammoniak oder auch Chilisalpeter zugesetzt. Als Kopfdünger eignet sich der Guano, namentlich der Rohguano, nicht; ein sorgfältiges, nicht zu flaches, etwa 20 cm tiefes Durchmischen desselben mit dem Ackerboden durch Unterpflügen oder Krümmern ist sehr anzurathen. Bei flachem Untereggen verflüchtigt sich viel Stickstoff.

3. Neben dem Guano werden jetzt sehr viel auch schwefelsaures Ammoniak und durch Mischen mit Superphosphat hergestellte ammoniakalische Superphosphate angewandt. Ihre Wirkung ist etwas rascher und energischer als die des Guanos, wenn auch nicht so nachhaltig. Daher würde sich Guano im Herbst, die ammoniakalischen Fabrikate im Frühjahr empfehlen.

4. Der Chilisalpeter (salpetersaures Natron) ist wegen seiner schnellen Wirkung ein sehr geschätztes Dungmittel. Die Angaben über die Nachtheile, die seine Anwendung mit sich führten, wie Ausrauben des Bodens, leichtes Auswaschen seiner düngenden Bestandtheile, sind übertrieben und nicht so gerechtfertigt, als man annimmt. Es soll damit nicht gesagt sein, daß mit Chilisalpeter gedüngte Pflanzen infolge ihrer stärkeren Entwickelung nicht einen größeren Gebrauch an Nährstoffen aus dem Boden nöthig hätten; allein das ist gleichbedeutend mit einer größeren Mobilisierung der Bodennährstoffe; dieselben werden ja in Form von Pflanzentheilen der Wirthschaft zur weiteren Verwendung zugeführt, und ist ein rascher Umsatz des angelegten Kapitals wohl wünschenswerth. Ein Auslaugen von salpetersauren Salzen findet nur in geringem Maße statt, wie die Analysen des Drainwassers bekunden. Es darf auch an den übrigen Nährstoffen im Boden nicht fehlen, namentlich an Phosphorsäure nicht, und es muß, wenn vom Boden viel geerntet ist, für angemessenen Wiedererſatz Sorge getragen werden, damit der Boden nicht verarme.

Der Chilisalpeter beschleunigt die Reife nicht, wie die phosphorsauren Düngemittel, sondern er schiebt sie hinaus, verlangsamt sie, läßt die Blätter und Stengel länger grün bleiben und sich üppiger entfalten, da er den Pflanzen neuen Bildungsstoff bietet; der Landwirth kann diese

Eigenschaft wieder zu seinem Nutzen verwerthen. Körnerfrüchte werden sich, größeren Vorrath von Phosphorsäuren vorausgesetzt, besser ausbilden bei langsamerem Reifen. Auch bei Rüben hat sich der Chilisalpeter bewährt, wenn er richtig angewandt wurde. Die Erträge ließen sich durch ihn außerordentlich steigern. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, daß bei unrichtiger Anwendung das gerade Gegentheil, nachtheilige Resultate, erzielt wurden. Vor allen Dingen darf der Chilisalpeter bei Rüben und Getreide nicht zu spät angewandt werden, weil die Vegetation nach ihm stets einen erneuerten Aufschwung nimmt; es werden auf Kosten des Zuckers oder der Kornsubstanz die vegetativen Theile (Blätter, Wurzeln, Stengel) üppiger grünen und weiter wachsen, die Reife wird hinausgeschoben. So kommt es, daß man wohl viel Stroh und große Rüben, aber weniger Korn und Zucker oder Stärke erntet. Um das Verhältniß richtig zu stellen empfiehlt sich stets eine gleichzeitige Beidüngung von phosphorsaurem Kalk (Superphosphat), wenn man den Chilisalpeter in größerer Menge anwenden will. Der Chilisalpeter veranlaßt ferner leicht Krustenbildung, der man durch Hacken und Eggen entgegenarbeiten muß. Ueberhaupt ist eine sorgfältige Bearbeitung des Bodens eine der Hauptbedingungen für die erfolgreiche Wirkung des Chilisalpeters. Dieses Dungmittel hält den Boden feucht; daher übt es auf trocknen Böden auch in dieser Hinsicht einen günstigen Einfluß. Bei Anwendung des Chilisalpeters ist eine dünnere Aussaat des Getreides bei weiteren Drillreihen geboten, aber ein engeres Pflanzen der Rüben nöthig.

Da der Stickstoff in schwefelsaurem Ammoniak gegenwärtig nicht unerheblich billiger ist, als im Chilisalpeter, so empfiehlt Holdefleiß selbst für Zuckerrüben, wo man sonst vielleicht 1 Ctr. Chilisalpeter pro Morgen gab, daß $^1/_2$ Ctr. schwefelsaures Ammoniak mit eingepflügt und $^1/_3$ Chilisalpeter mit der Bestellung gegeben wird. Für Kartoffeln hat sich der Stickstoff in schwefelsaurem Ammoniak fast immer als gleichwerthig mit dem des Chilisalpeters erwiesen. Für Getreide kann ohne Bedenken schwefelsaures Ammoniak statt Chilisalpeter verwendet werden; nur wo es gilt, im Frühjahr schlecht bestandenen Saaten rasch aufzuhelfen, da ist Chilisalpeter vorzuziehen. Als Kopfdünger ist der Chilisalpeter unstreitig der beste; hier wird er von keinem Dungmittel übertroffen.

Was die Bodenarten betrifft, so eignet sich zu seinem Gebrauch nasser, kalter Boden nicht, auf leichteren Böden ist er eher empfehlenswerth, am besten wirkt er auf milden, humosen, tiefgründigen Lehm- und Mergelböden. Die Kopfdüngung mit Chilisalpeter oder die stufenweise Anwendung im Frühjahr ist namentlich bei

Rüben zu verwerfen. Am besten giebt man die eine Hälfte des Quantums im Herbst, die andere im Frühjahr unter Beigabe von Superphosphat, und zwar bringt man ihn dann im Herbst tief, im Frühjahr flacher unter. Bei Kartoffeln, als einer flachwurzelnden Pflanze, ist eine Frühjahrsdüngung anzurathen. Getreide dünge man im Herbst nicht mit Chilisalpeter, besonders auf leichtem Boden nicht; zu dieser Zeit ist aufgeschlossener Guano oder ammoniakalisches Superphosphat besser; doch im Frühjahr ist er vorzüglich angebracht. Für Raps und perennierende Futterkräuter, sowie Wiesen ist der Chilisalpeter sehr zu empfehlen. Sommergetreide soll ihn bei Frühjahrsbestellung erhalten; bei Hülsenfrüchten ist er selten empfehlenswerth. Man wendet den Chilisalpeter je nach den Zwecken und der Bodenbeschaffenheit in Mengen von $^1/_2$—2 Centner und darüber an.

Aus allem geht hervor, daß die Anwendung des Chilisalpeters große Vorsicht und Sachkenntniß erfordert.

50 kg Chilisalpeter kosten bei einem Gehalte von $15^1/_2$—16 % Stickstoff im laufenden Jahr 10,05—10,15 Mk. incl. Sack, frco. Waggon auf der dem Bestellungsort nächsten Eisenbahnstation.

2. Phosphorsäure-Dünger.

Die Phosphorsäure kommt, an Kalk gebunden, als phosphorsaurer Kalk in den ausgewaschenen Guanosorten, dem Knochenmehl und einigen Mineralien vor. Sie ist in dieser Verbindung größtentheils unlöslich und muß erst durch eine weitere Verarbeitung für die Aufnahme der Pflanzen geschickt gemacht werden. Wir finden die Phosphorsäure namentlich in den Körnern und Samen unserer Kulturgewächse sowie auch in den Knollen und Wurzelgewächsen. Sie scheint bei der Bildung der stickstoffhaltigen Bestandtheile in den Körnen ꝛc. eine Rolle zu spielen, und man wendet die phosphorhaltigen Düngemittel zur Gewinnung von Körnern bei Getreide sowie zum Anbau von Rüben zur Steigerung des Zuckergehaltes an. Wichtig ist hierbei allerdings, daß neben dem aufnehmbaren Stickstoff (Salpeter) sich auch lösliche Phosphorsäure im Boden befindet und zwar gleich von Anfang an nach der Saat, damit die jüngeren Pflanzen sofort beide sich aneignen können.

Uebrigens darf man wohl sagen, daß überall, wo durch koncentrierte Düngemittel der Ertrag gesteigert werden soll, eine Düngung mit Phosphorsäure nicht zu entbehren ist. Nach den bisherigen Erfahrungen sind es namentlich die Halmgewächse, die Wiesengräser, die kleeartigen Gewächse, die Erbsen, die Wicken und der Raps, welche eine Düngung mit Superphosphat am meisten und sichersten lohnen. (Wagner.)

Die einzelnen Phosphorsäure-Dünger.

1. Die Guanophosphate kommen von den Südsee-Inseln des stillen Oceans und von der Westküste Amerikas. Auf den Korallenfelsen dieser Inseln haben seit langer Zeit Ablagerungen von Seevögeln stattgefunden, welche den Grund zur Bildung des Guanos abgeben. Ursprünglich reich an Stickstoff und organischen Theilen und nur wenig phosphorsauren Kalk enthaltend, wurden nach und nach die organischen Stoffe durch die fortschreitende Verwesung und durch Auswaschen vom Regen- und Meerwasser, das sie bei Sturm- und Hochfluthen bedeckte, entfernt, so daß sie arm an organischer Substanz und Stickstoff sind, während der phosphorsaure Kalk in unlöslicher feinbreiiger Form zurückblieb. Die lösliche Phosphorsäure der Exkremente kam mit dem kohlensauren Kalk der Korallen-Unterlage in Berührung und wurde zu unlöslichem phosphorsaurem Kalk, der dann zurückblieb. Von diesen Guanosorten sind besonders hervorzuheben: Der Baker-, Mejillones-, Howland-, Jarvis-, Sombrero-, Navassa-Guano.

Wollte man diese Guanosorten, die einen Gehalt von 25—40% Phosphorsäure und nur einige % Stickstoff enthalten, in ihrem rohen Zustande zur Düngung verwenden, so würde man einen sehr geringen Erfolg haben. Sie müssen vor allen Dingen fein zerkleinert werden, sodann ist der unlösliche phosphorsaure Kalk in eine lösliche Form überzuführen. Letzteres geschieht durch die Behandlung mit Schwefelsäure, und derartig aufgeschlossene Präparate nennt man Superphosphate. Den phosphorsauren Kalk mit der billigeren Salzsäure löslich zu machen ist durchaus zu verwerfen, weil dadurch Chlorkalk entsteht, der den Pflanzen sehr schädlich ist. Beim Ankauf von Superphosphaten hat man hierauf wohl Acht zu geben. Ein weiterer Uebelstand des Aufschließens mit Salzsäure ist der, daß das Präparat sich schwerer trocknen läßt, sich überhaupt feucht hält. Zum Trocknen mischt man die Masse mit trockenen Substanzen wie Erde, Asche ꝛc.; allein dadurch beeinträchtigt man wieder die Löslichkeit der Phosphorsäure, die sich alsbald wieder in eine unlösliche Verbindung umsetzt. Das sogenannte Radigsche Dungmittel ist durch Anwendung von Salzsäure gewonnen und zeigt ebenfalls die erwähnten Uebelstände. Wenn auch die lösliche Phosphorsäure im Boden selbst bald wieder mit dem daselbst befindlichen Eisen, der Thonerde, dem kohlensauren Kalk unlösliche Verbindungen eingeht, so gelangt sie doch durch ihre anfängliche Löslichkeit mittelst des Bodenwassers zu so feiner Vertheilung, wie dies ohne jenen löslichen

Zustand unmöglich sein würde. Aus dieser feinen Vertheilung vermögen die Pflanzenwurzeln sie wiederum löslich zu machen, so daß sie aufgenommen werden kann. Man verwende daher nur aufgeschlossene Guanosorten. Der etwa vorhandene Stickstoff kommt bei diesem Düngemittel nicht in Betracht, einmal wegen seines geringen Vorkommens, andrerseits wegen der ungünstigen Form, in der er sich vorfindet.

2. Die Knochenkohle ist ebenfalls ein phosphorsaurer Dünger, sie wird als Reinigungsmittel des Zuckers gebraucht und kommt dann als Abfall von den Zuckerfabriken in den Handel.

Auch Knochenasche, gewonnen in den südamerikanischen Pampas, wo noch jetzt die Thiere nur ihrer Häute wegen geschlachtet werden und der Abfall verbrannt wird; hierher gehört ferner:

das Knochenmehl. Die thierischen Knochen, von denen diese drei Dungmittel abstammen, bestehen aus einer erdigen Masse, dem phosphor- und kohlensauren Kalk, sowie aus Leim- und Fettsubstanz. Da namentlich letztere das Zerfallen und Löslichwerden des phosphorsauren Kalkes beeinträchtigt, so muß man die Knochen, sollen sie bald zur Wirkung gelangen, entfetten oder wenigstens staubfein zerkleinern, damit die Knochentheilchen recht wirksam von den lösenden Kräften im Boden angegriffen werden können. Besser ist eine Behandlung mit Schwefelsäure und verdient das Knochenmehl-Superphosphat wegen seiner größeren Löslichkeit jedenfalls den Vorzug. Auf leichtem Boden ist die Anwendung auch von gröberem Knochenmehl zulässig, weil es sich hier leichter lösen wird, in schwerem ist dagegen nur staubfeines angebracht. Schultz-Lupitz wendet z. B. pro Morgen 1 Ctr. 20 procentiges Superphosphat an, wenn er eine baldige Wirkung von demselben fordert, z. B. zu Roggen der auf Kartoffeln folgt; wenn er aber auf eine Nachwirkung Gewicht legte, so benutzte er Knochenmehl, z. B. zu Roggen oder Hafer, der auf Klee folgt. Wagner hat mit gröberem Knochenmehl auf leichtem Boden bessere Erfolge erzielt als mit staubfeinem; doch sind die Versuche hierüber noch nicht als abgeschlossene anzusehen.

Ganz besonders ist das Aufschließen bei der zuerst erwähnten Waschkohle der Zuckerfabriken nöthig. Man kann das staubfeine Knochenmehl auch durch Jauche, welche man mit demselben unter Zumischung von Erde in Verbindung bringt, fermentieren lassen. Doch sollte dies nur unter gleichzeitiger Anwendung von Gyps geschehen, der das sich entwickelnde leicht flüchtige kohlensaure Ammoniak bindet. Die Löslichmachung des phosphorsauren Kalkes scheint durch dieses Fermentieren nicht sehr beschleunigt zu werden. Dazu kommt noch, daß die Masse schwer die zur Vertheilung nöthige Trockenheit erlangt.

3. Von den mineralischen Phosphaten verdienen hervorgehoben zu werden: der Phosphorit, der Apatit, sowie die Koprolithen und Osteolithen. Der Apatit kommt in Norwegen, Spanien, Kanada in Nestern und Gebirgsmassen vor. Die Apatite sind sehr phosphorreich und würden in noch größeren Mengen angewendet werden, wenn ihre Förderung nicht so große Schwierigkeiten verursachte. Die Phosphorite findet man in großer Ausdehnung an der Lahn und Ill im Nassauischen, im Braunschweigischen und Hannöverschen, in Westfalen, in Oesterreich, Steiermark, Galizien, in Rußland, in Frankreich und England. Die Zusammensetzung der Phosphorite ist sehr ungleich; allen ist jedoch ein großer Gehalt von Eisenoxyd und Thonerde eigen, welche beiden Bestandtheile ungünstig auf die Löslicherhaltung des aufgeschlossenen phosphorsauren Kalkes einwirken. Die durch Schwefelsäure gelöste Phosphorsäure geht nämlich alsbald mit dem Eisen und der Thonerde wieder Verbindungen ein, die unlöslich sind; die Phosphorsäure geht zurück, wie man sich technisch ausdrückt.

Was nun die Anwendung der angeführten mineralischen Phosphaten betrifft, so sollte man sie nicht in ihrem natürlichen Zustande als Düngungsmittel gebrauchen, sondern nur als Superphosphate, in denen die Phosphorsäure aufgeschlossen und in Wasser löslich ist.

Es ist namentlich wichtig, daß die jungen Pflanzen neben salpetersauren Salzen sofort auch lösliche Phosphorsäure im Boden vorfinden; sie werden dann gleich von Anfang an entsprechend im Wachsthum gefördert und gedeihen viel besser. Schwerlösliche Phosphorsäure wird zu spät zur Wirkung gelangen, um noch nutzen zu können.

Von den Phosphaten verdient das sogenannte Klader-Phosphat Beachtung. Dieses enthält zwar die Phosporsäure auch in einem in Wasser unlöslichem Zustande, doch scheint sie hier eher zur Wirksamkeit zu gelangen. Es enthält die Phosphorsäure an Thonerde gebunden und wird bei der Ausscheidung der in ihm gleichfalls vorkommenden Eisenerze gewonnen. Das Klader-Phosphat hat 29—32% Phosphorsäure.

Seit einiger Zeit ist auch ein Düngemittel unter dem Namen „gefälltes Kalkphosphat" oder „präcipitierter phosphorsaurer Kalk" in den Handel gebracht, das sich vielfach bewährt hat. Es wird nach Wagner aus Knochen, die zur Leimfabrikation bestimmt sind, von Phosphoriten, welche zu wenig Phosphorsäure für die Superphosphatfabrikation enthalten, und sonstigen phosphorsäurehaltigen Materialien gewonnen. Diese Stoffe extrahiert man mittelst Salz- oder Schwefelsäure, der saure Auszug wird mit Kalk versetzt, wodurch ein Niederschlag

von phosphorsaurem Kalk entsteht, welchen man sich absetzen läßt, in Filterpressen bringt und darauf zu einem staubförmigen Pulver trocknet. Wagner führt an, das die Phosphorsäure dieses gefällten Kalkphosphates den gleichen Düngerwerth hat, als die im Wasser lösliche Phosphorsäure der Superphosphate. Sie bewirkte z. B. auf Sandboden zu Erbsen einen gleichen Mehrertrag als die gleiche Menge wasserlöslicher Phosphorsäure.

Die Thomasschlacke und das Thomas-Präcipitat.

Manche Eisenerze enthalten, wie bereits beim Klader-Phosphat erwähnt, Phosphorsäure; dieselbe muß vom Eisen entfernt werden, wenn es zu Stahl und Schmiedeeisen verarbeitet werden soll. Fast alle unsere deutschen Eisenerze enthalten Phosphorsäure, und es wurde den Fabrikanten sehr schwer, ja oft unmöglich, mit dem englischen und schwedischen Eisen konkurrieren zu können. Zu diesem Uebelstande trat dann hinzu, daß die deutsche Landwirthschaft sehr viel Phosphorsäure zur Düngung ihrer Felder gebrauchte und hierin sehr auf das Ausland angewiesen war. Der Wunsch, das Eisen von der Phosphorsäure in einer Weise zu befreien, daß letztere dabei in eine Form gebracht wurde, in der sie der Landwirthschaft nutzen könnte, war daher ein sehr berechtigter und allseitig gehegter. Nach vielen Versuchen ist es dem Engländer Thomas Chilchrist gelungen, durch ein besonderes Verfahren — das Thomas-Verfahren — die Entphosphorung des Roheisens in der gewünschten Weise zu ermöglichen.

Das Thomas-Verfahren geschieht in der Weise, daß man das Eisen mit Kalkzuschlägen schmilzt, in die geschmolzene Masse durch ein Gebläse atmosphärische Luft bringt, wodurch der Phosphor des Eisens zu Phosphorsäure verbrennt, welche sich mit dem Kalk zu phosphorsaurem Kalk verbindet und als solcher in die Schlacken übergeht, die auf der Oberfläche des geschmolzenen Eisens schwimmen und abgeschöpft werden. Hierdurch wurde noch der Vortheil erzielt, daß sich Phosphorsäure in dieser Schlacke in verhältnißmäßig so großer Menge koncentrierte, 16—18 %, daß eine Verarbeitung der Schlacke zu Dungzwecken lohnend wurde; bei dem früheren Entphosphorungs-Verfahren betrug der Gehalt der Schlacke an Phosphorsäure nur ca. $1\frac{1}{2}$—2%, sodaß sich ihre Anwendung nicht empfahl.

Diese Schlacken werden Thomasschlacken genannt, sie sind schwarze, mit Eisenstückchen untermischte, glasharte und spröde, blasige Massen, von hohem specifischem Gewicht. Nachdem die Eisenstückchen ausgesucht sind, läßt man die Schlacken längere Zeit, am besten ein Jahr

lang an der atmosphärischen Luft lagern, wodurch sie mürbe werden und sich leichter zerkleinern lassen. Eine möglichst feine Zerkleinerung zu 0,2 mm großen Körnchen ist für ihre Wirkung ein Haupterforderniß. Dieses Thomasschlackenmehl enthält nach Wagner

16—17 % Phosphorsäure,
50 % Kalk (davon 20 % als Aetzkalk—gebrannter Kalk—vorhanden),
12 % Eisenoxyd und Eisenoxydul,
7 % Kieselsäure.

Holdefleiß fand in 2 Proben:

	a.	b.
in Citrat lösliche Phosphorsäure	2,74 %	3,81 %
= = nicht lösliche Phosphorsäure . . .	14,91 %	15,56 %
Sa.	17,65 %	19,37 %.

In der Thomasschlacke haben wir nun ein sehr billiges, phosphorhaltiges Düngemittel deutschen Ursprungs; während nämlich ein Pfd. Phosphorsäure in den Superphosphaten 32—36 Pfennige, in gedämpftem Knochenmehl 21 bis 24 Pfennig kostet, stellt sich der Preis des Pfundes Phosphorsäure in der Thomasschlacke auf nur 8—11 Pfennige. Freilich ist die Phosphorsäure in ihr schwerer löslich, allein frühzeitig angewandt oder auf Sand- oder Moorboden gebracht, gelangt sie trotzdem nach und nach vollständig in Lösung und kommt den Pflanzen zu gute; was nicht im ersten Jahre aufgenommen wird, eignen sich die Pflanzen im zweiten und dritten Jahre noch an. Vortheilhaft wirkt auch ihr Gehalt an Kalk, namentlich auf den kalkarmen Sand- und Moorböden, für welche beiden Bodenarten sie sich vorzugsweise eignet und für welche sie eine große Bedeutung erlangen wird. Nachtheilig wirkt dagegen ihr großer Gehalt an Eisenoxydul; indessen durch den Zusatz von Aetzkalk und durch vorzeitiges Aufbringen wird diesem Uebelstande abgeholfen, weil dadurch das schädliche Eisenoxydul in unschädliches Eisenoxyd übergeführt wird. Diese Vorsicht ist um so mehr geboten, wenn man die Thomasschlacke auf Lehm- oder Thonboden anwendet.

Durch Zusatz von Salzsäure und dadurch ermöglichtes Extrahieren der Phosphorsäure aus der Thomasschlacke hat man mittelst darauf folgender Fällung derselben durch Kalk das Thomaspräcipitat gewonnen mit 34 % in Citrat löslicher Phosphorsäure. Der hohen Gewinnungskosten wegen stellt sich der Preis des Pfundes Phosphorsäure in diesem Düngemittel jedoch eben so hoch, als in den Präcipitaten von anderen Materialien; deshalb hat es vor diesen hinsichtlich der Kosten

nicht den Vorzug, wie das reine Thomasschlackenmehl. Die in Citrat lösliche Phosphorsäure kann auch als im Boden vollständig löslich und wirksam betrachtet werden. Das Thomaspräcipitat ist daher als ein guter, reichhaltiger, sicher wirkender Phosphorsäuredünger zu bezeichnen, der auf thätigen Bodenarten angewandt zu werden verdient; Superphosphat ist dagegen auf schweren, bündigen, unthätigen Böden vorzuziehen.

Faßt man alle bisher über die Thomasschlacke gewonnenen Erfahrungen zusammen, so läßt sich dies nach Wagner in folgenden Sätzen ausdrücken. (Vergl. „der praktische Landwirth" Nr. 3. 1886.)

1. Kostet 1 kg löslicher Phosphorsäure im Superphosphat dreimal soviel als 1 kg Gesammtphosphorsäure im staubfeinen (0,2 mm) Thomasschlackenmehl, so ist es sehr vortheilhaft, das Schlackenmehl an Stelle von Superphosphaten zu verwenden.
2. Die Schlackenmehldüngung ist am meisten zu empfehlen auf Moor-Wiesen, Sand- und allen kalkarmen Bodenarten; sie übte bis jetzt auf sehr kalkreichem Boden eine geringe Wirkung aus.
3. Die Schlackenmehldüngung wirkt langsamer, aber nachhaltig und ist deshalb namentlich zu Luzerne anzuwenden, die 5—7 Jahre dasselbe Feld einnehmen soll, überhaupt da, wo man den Bedarf an Phosphorsäure im Boden auf mehrere Jahre im voraus decken will.
4. Man bringe von der Schlackenphosphorsäure 3—$3^1/_2$ Mal soviel in den Boden, als man von wasserlöslicher angewendet haben würde und streue das Schlackenmehl möglichst frühzeitig aus. Liegt es einige Zeit vor dem Unterbringen auf der Oberfläche des Ackers, so ist dies nur förderlich für die Wirkung der Phosphorsäure.
5. Bei Düngungsversuchen mit Schlackenmehl ist zu bedenken, daß Phosphorsäure für sich allein fast niemals rentabel ist. Eine Beidüngung von genügenden Mengen von Chilisalpeter (meist auch Kalisalz — Kainit —, insbesondere auf Klee und Wiesen) ist fast immer erforderlich, um die Phosphorsäure — sei sie als lösliche oder Schlackenphosphorsäure gegeben — zu ausgiebiger Wirkung zu bringen. Jedes Düngmittel wird dabei besser für sich allein ausgestreut.

Für Sand- und Moorboden hat die Thomasschlacke die höchste Bedeutung; namentlich auf Moorboden, feuchten Wiesen und humosem, sandigem Boden war ihre Wirkung sehr günstig. Aber auch

auf Lehmboden dürfte sie bei richtiger Anwendung empfehlenswerth sein. Wagner führt an, daß hier $2^1/_5$ Pfd. Phosphorsäure in Thomasschlackenmehl bei einer Korngröße derselben von 0,2 mm schon im ersten Jahre denselben Erfolg zeigen, wie 1 Pfd. wasserlösliche Phosphorsäure im Superphosphat, wozu dann noch die Nachwirkung der ersteren kommt, welche um so größer ist, je mehr eben verwendet wird. Dagegen waren bei Thomasschlackenmehl von 0,4 mm Korngröße $6^2/_3$ Pfd. Phosphorsäure nothwendig, um denselben Ertrag zu erzielen, wie durch 1 Pfd. wasserlösliche Phosphorsäure im Superphosphat.

Prof. Dr. Holdefleiß faßt die wichtigsten Punkte über die Thomasschlacke im „Landwirth" Nr. 7 1886 folgendermaßen zusammen:

1. Das Schlackenmehl soll eine Korngröße von 0,2 — 0,25 mm besitzen.
2. Es dürfen pro Morgen nicht unter 2—3 Ctr. verwendet werden.
3. Das Schlackenmehl ist möglichst zeitig auf den Acker zu bringen, womöglich die Hälfte der Gabe mit einzupflügen und die andere Hälfte dann durch den Kultivator mit der Ackerkrume zu vermischen.
4. Es ist in der Regel im Frühjahr vor der Bestellung etwas Chilisalpeter oder schwefelsaures Ammoniak hinzuzufügen.

Ausführlich wird die Frage der Verwendung der Thomasschlacke in einer Brochüre des Dirigenten der Königlichen Moor-Versuchsstation zu Bremen, Dr. M. Fleischer, behandelt; aus derselben sollen noch einige Daten über Ernteresultate nach Anwendung von Thomasschlacke für die Praxis folgen:

Rittergut Sallescheu bei Ortelsburg O.-Pr.

Niederungsmoor, nicht versandet. Frucht: Hafer, spät gesäet.
Düngung pro ha: 600 kg Kainit + 500 kg Thomasschlacke.
Ertrag " ":2125 kg Körner + 4995 kg Stroh.
Gegen reine Kainitdüngung 152 % — 122 %.

Rittergut Weissagk bei Cottbus.

Niederungsmoor mit 13 cm starker Sanddecke. Frucht: Hafer.
Düngung pro ha 600 kg Kainit + 600 kg Thomasschlacke.
Ertrag " " 6840 kg Körner + 8316 kg Stroh.
Gegen reine Kainitdüngung 123 % — 110 %.

Rittergut Margoninsdorf bei Colmar in Posen

verwendet auf mildem lehmigem Sandboden zu Erbsen und Hafer pro ha 200 kg Schlacke und 600 kg Kainit. Der Stand der Früchte war ein vorzüglicher und veranlaßte den Versuchsansteller, diese Düngung beizubehalten.

G. Hoyermann.

Leichter sandiger Lehmboden mit Sandunterlage, im Winter gepflügt. Frucht: Zuckerrüben.

a) Düngung 600 kg Schlacke + 300 kg Chilisalpeter.
Ertrag 28 600 kg Rüben mit 15,19 % Zucker.

b) Düngung 400 kg Superphosphat + 300 kg Chilisalpeter.
Ertrag 28 400 kg Rüben mit 14,79 % Zucker.

Gutsbesitzer Sarrazin zu Snieciska, Posen.

Gerstenboden I. Klasse bis Weizenboden II. Klasse. Frucht: Roggen.

a) Düngung 220 kg Superphosphat.
Ertrag 2380 kg Körner + 9580 kg Stroh.

b) Düngung 600 kg Schlacke.
Ertrag 2760 kg Körner + 8520 kg Stroh.

Natürlich wird die Schlacke gleichwie andere Phosphate unter manchen Umständen nur im Verein mit Kalisalzen oder Stickstoffverbindungen oder mit beiden Nährstoffen die gewünschte Wirkung ausüben.

Von einigen Düngerfirmen werden daher auch Mischungen aus Schlacke und Kainit, schwefelsaurem Ammoniak, Blutdünger ꝛc. hergestellt. Wagner glaubt jedoch von einem Mischen der Thomasschlacke mit anderen Düngstoffen, namentlich mit Ammoniaksalzen, ernstlich abrathen zu müssen, weil in letzterem Falle unbedingt erhebliche Stickstoffverluste durch den Kalk der Schlacke eintreten würden, was ja leicht einzusehen ist. Mit anderen Salzen gemischt soll sich die Schlacke nicht in gewünschter Weise fein genug vertheilen lassen, da leicht Klumpenbildung einträte.

Die Düngerhandlung von A. Wünsch aus Rosamundhütte bei Morgenroth in Oberschlesien macht ebenfalls darauf aufmerksam, daß derartige Stoffe durchaus trocken sein müßten, wenn nicht das Gemisch binnen kurzem in sehr störendem Maße fast cementartig erhärten sollte. Ein Gemisch von feuchtem Kainit und Thomasschlacke erhärtete in wenigen Tagen zu einem festen Block.

Es haben erst in letzter Zeit in Oberschlesien zwei Werke das sog. Thomas-Verfahren in Anwendung gebracht, wodurch die hiesige Landwirthschaft für den Bezug der Thomasschlacke von dem Westen bez. dem Auslande unabhängig geworden ist.

A. Wünsch hat die Schlacke des einen dieser beiden Werke übernommen und offeriert dieselbe bis auf Weiteres pro 100 kg einschließlich Sack franco Waggon der nächsten Bahnstation mit 0,20 Mk. pro kg Phosphorsäure.

Es ist hierbei Zahlung netto Casse, vier Wochen nach Empfang der Rechnung, vorausgesetzt.

Rücknahme der Säcke nach Uebereinkommen.

Kleinere Proben stehen zu Diensten.

Bei der Auswahl der Superphosphate hat man sich hauptsächlich von dem Gehalt der Düngemittel an löslicher Phosphorsäure leiten zu lassen, sonst ist gleichgültig, ob man Superphosphat von Baker- oder Mejillones-Guano oder von Knochenmehl wählt; ein gleiches gilt von den übrigen mineralischen Phosphaten mit Ausnahme der Lahnphosphorite, die allerdings durch das Zurückgehen der gelösten Phosphorsäure in unlösliche Verbindungen bei längerem Lagern nach der Behandlung mit Schwefelsäure ganz wesentlich in ihrer Wirksamkeit gegen die übrigen Präparate zurückstehen. Ganz besondere Beachtung verdient die Thomasschlacke.

Hinsichtlich ihrer Löslichkeit unterscheidet man also bei der Phosphorsäure:

1. in Wasser lösliche,
2. in schwachen Säuren lösliche,
3. unlösliche, d. h. nur in starken Säuren lösliche Phosphorsäure.

Am sichersten wirkt die in Wasser lösliche Phosphorsäure; obwohl sie im Boden für Wasser unlöslich wird, so absorbiert dieser dieselbe, wobei sie eine äußerst feine Vertheilung im Boden erhält, die Pflanzenwurzeln lösen sie jedoch auf und führen sie in ihre Körper ein. Freilich vermögen die Pflanzen auch in Wasser unlösliche, aber in schwachen Säuren lösliche Phosphorsäure aufzulösen; indessen wird diese nicht so leicht im Boden verbreitet als die erstere, was ihre Wirkung beeinträchtigt. Die unlösliche oder schwerlösliche Phosphorsäure kommt sehr langsam zur Wirkung, in Sandboden jedoch früher als in schwerem Boden; von ihr sind größere Mengen anzuwenden, wenn ein Erfolg erzielt werden soll.

„Die leichtlösliche Phosphorsäure wird jetzt mit 40—50, die in schwachen Säuren lösliche mit 20—30, die unlösliche mit 14—16 Pfg. pro Pfund berechnet."

„Die lösliche Phosphorsäure kommt nur vor in Superphosphaten und aufgeschlossenem Guano, die in schwachen Säuren lösliche im Knochenmehl, dem sogenannten gefällten phosphorsauren Kalk und in Superphosphaten, die unlösliche in Phosphoriten und Guanosorten", (Neßler) sowie in der Thomasschlacke.

Bei der Anwendung ist es für die Praxis wichtig, noch einige Eigenschaften der Phosphorsäure zu beachten. Zunächst ist hervorzuheben, daß dieselbe die Pflanzen veranlaßt, ihre Lebensfunktionen schneller zu vollziehen, sie befördert mit einem Worte die Reife der Pflanzen. Dann bewirkt die Phosphorsäure eine stärkere Körnerbildung, jedoch nur dann, wenn es den Pflanzen an den übrigen Nährstoffen, namentlich an Stickstoff, unter Umständen

auch an Kali und Kalk nicht mangelt. Die alleinige Zuführung von phosphorsaurem Kalk erwies sich meistens nicht so wirkungsvoll, als die Anwendung desselben im Verein mit Stickstoff und Kali; nur in Fällen, wo an diesen beiden Stoffen im Boden kein Mangel war, wurde durch phosphorsauren Kalk allein eine Steigerung der Erträge herbeigeführt. Daher müssen Versuche und Beobachtungen bei der Wahl der Düngemittel zu Hülfe genommen werden. Ferner steigert die Phosphorsäure den Zuckergehalt der Rüben und den Stärkegehalt in den Kartoffeln. Dabei ist zu bemerken, daß man bei den spät zu erntenden Rüben ꝛc. an Phosphaten sparen kann, während man die gleich im Anfang der Kampagne zu verarbeitenden Rüben damit reichlicher düngt.

Nicht immer ist die reifebefördernde Wirkung der Phosphorsäure günstig, und man hat sich vor der Anwendung zu fragen, ob man diese Wirkung beabsichtigt oder nicht.

Die Phosphate werden am besten nicht zu flach entweder mit dem Pfluge oder dem Krümmer untergebracht; sie als Kopfdünger anzuwenden ist mißlich, indem sie sich dann nicht genug im Boden verbreiten können. Sodann ist es nicht zweckmäßig, diese Dungmittel längere Zeit vor der Aussaat auf das Feld zu bringen, da die Phosphorsäure im Boden aus ihrer leichtlöslichen Verbindung in schwerlösliche übergeht.

Die besten Bodenarten zur Anwendung der phosphorhaltigen Düngemittel sind milder Lehm- oder mäßig kalkhaltiger Mergelboden. Die reifebeschleunigende Eigenschaft wird sie namentlich in kalten Bodenarten, wie z. B. in humusarmem Kley oder Thon, mit Vortheil zur Geltung bringen. Im Sandboden wurde sie nicht überall mit Erfolg gebraucht, was wohl in der geringen Absorptionsfähigkeit desselben und der in folge dessen leicht eintretenden Gefahr des Auswaschens, sowie in der Beschleunigung der Reife, die auf solchem Boden zu vermeiden ist, oder in dem Mangel an anderen Nährstoffen seinen Grund haben mag.

Für leichten Boden dürften sich demnach die Präparate aus Knochenmehl wegen ihrer langsameren Wirkung am meisten empfehlen. Aber auch die Präcipitate und die Thomasschlacke verdienen hier die größte Beachtung. Uebrigens hat Schultz-Lupitz sowohl mit Superphosphaten als mit Knochenmehl auf leichtem Boden die besten Erfolge gehabt. Auch von vielen anderen Seiten wird ein Gleiches gemeldet; freilich ist eine richtige Anwendung vorausgesetzt. Ein einmaliger Versuch wird wenig Nutzen stiften; auch die Nachwirkung dieser Düngemittel ist in Rechnung zu ziehen, da diese sich erst im 2ten und 3ten Jahre nach ihrer Anwendung zeigt. Ebenfalls ist der Gehalt des Bodens an den übrigen Nährstoffen in Betracht zu ziehen.

Das geeignetste Mengeverhältniß des Stickstoffs zur Phosphorsäure im Dünger ist wie 1 : 1. Nur in sehr kraftvollen, stickstoffreichen Böden, wo häufig ein Lagern des Getreides eintritt, könnte ein Verhältniß von 1 : 2, ja 1 : 3 zweckmäßiger sein. Bei alleiniger Anwendung von Stalldünger ist eine Beigabe von Superphosphaten nicht zu umgehen.

3. Kalidünger.

Neben dem Stickstoff und der Phosphorsäure ist auch das Kali einer der wichtigsten Pflanzennährstoffe, für dessen Zuführung also der Landwirth durch die Düngung ebenfalls Sorge zu tragen hat.

Im Boden kommt es in verhältnißmäßig größeren Mengen vor, namentlich in solchen, die aus der Verwitterung kalihaltiger Steine, (Kali-Feldspath, Kaliglimmer und der aus diesen einfachen Mineralien zusammengesetzten Gebirgssteine, Granit, Gneis, Porphyr, Syenit, Glimmerschiefer 2c.) entstanden sind. Dahingegen werden Bodenarten, die aus kaliarmen Gesteinen gebildet sind, viel eher Mangel an Kali haben. Eine Kalidüngung würde daher sowohl hier, als auch besonders da angezeigt sein, wo kalihaltige Früchte wie Rüben, Cichorien, Kartoffeln, Klee, Tabak, Wein, Lein, Heu in größeren Mengen produciert und verkauft werden.

Die meisten Sandbodenarten und die Moorböden sind arm an Kali, daher gewinnt die Kalidüngung auf denselben ganz besondere Bedeutung.

Es ist nun Sache des Besitzers, auf rationelle Weise durch Versuche festzustellen, ob ein Boden kaliarm ist oder nicht, und ob durch Zuführung von Kali die Erträge gesteigert werden können. Der mehrfach erwähnte Schultz-Lupitz hat auf Sandboden durch Kalidüngung bedeutende Erfolge erzielt, desgleichen Rimpau-Cunrau auf Moorboden.

Um von der Menge des Kalis, die z. B. durch eine Rübenernte im Vergleich zu den anderen Nährstoffen dem Boden entzogen wird, einen Begriff zu bekommen, heben wir hervor, daß in einer Ernte pro Hectar von 30000 kg Rüben und 8000 kg Blättern und Köpfen enthalten sind: 72 kg Stickstoff, 169 kg Kali, 33 kg Kalk, 34 kg Phosphorsäure.

Die bedeutenden Mengen an Kali lassen sich bei nur einigermaßen ausgedehntem Rübenbau selbstverständlich nicht durch Stallmist allein ersetzen.

Bei allen Pflanzen, deren Aschen kalireich sind, namentlich wenn sie auf leichtem Sandboden oder auf Moor- und Humusboden, ange-

baut werden sollen, ist daher eine Kalidüngung empfehlenswerth. Auch auf Wiesen übten sie eine gute Wirkung aus. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß es sich als vortheilhaft erwiesen hat, wenn zu Kartoffeln und Rüben nicht direkt Kali zugeführt wurde, sondern wenn deren Vorfrüchte einen Ueberschuß an Kali erhielten. Obige Früchte scheinen sehr empfindlich gegen koncentrierte Kalilösung im Boden zu sein, während sie die Fähigkeit haben, sich genügende Mengen davon aus schnell löslichen Verbindungen und verdünnten Lösungen anzueignen.

Neben den günstigen Resultaten nach einer Kalidüngung sind auch ungünstige zu verzeichnen. Nicht überall entsprachen die Kalidünger den gehegten Erwartungen. Die Gründe für die ungünstigen Erfolge sind verschieden; zum Theil mögen sie auf unrichtige Auswahl und Anwendung oder zu einseitiger Zuführung, zum Theil auf den in ihnen enthaltenen schädlichen Beimengungen beruhen. Auch Kalkmangel im Boden dürfte als Ursache hierfür anzugeben sein; denn die Kalidüngung erwies sich z. B. in manchen Fällen erst nach vorangegangener Mergelung und Kalkung eines kalkarmen Bodens als vortheilhaft, während sie vor derselben wirkungslos war. Schultz giebt als eins der Haupterfordernisse für ihre Wirksamkeit die Gegenwart von Kalk im Boden an.

Die Wirkung der Kalisalze ist eine direkte und eine indirekte, direkt, indem sie dem Boden Kali zuführt, indirekt, indem sie lösend auf die im Boden befindlichen Nährstoffe z. B. auf die Phosphorsäure, wirken und indem ihre Nebensalze die mechanischen Eigenschaften des Bodens, namentlich des Sandbodens, günstig beeinflussen. In letzterem Falle ist zu bemerken, daß sie denselben bindiger machen, ihn feucht erhalten und ein Entweichen des gasförmigen Stickstoffs verhindern.

Endlich ist zu ihren Gunsten hervorzuheben, daß gewisse Pflanzen (Stickstoffsammler), wenn sie mit Kali und Kalk gedüngt wurden, sehr große Mengen von Stickstoff aus dem Boden und der Luft sich aneignen und der Wirthschaft zuführen, so daß diese den Stickstoffdünger billig erhält. Diese Erfolge wurden jedoch nicht erzielt, wenn Kalk und Mergel für sich oder Kali allein ohne jene angewandt wurden. Erst beide Dungmittel vermochten zusammen jene günstige Wirkung auszuüben.*) Bei ihrer Anwendung ist darauf zu achten, daß sie längere

*) Einen Beleg für die günstige Wirkung von Kali und phosphorsaurem Kalk mag folgende Notiz geben:

Kainit und Knochenmehl auf Sandboden. Ein Feld von 20 Morgen Größe, gut gemergeltes Ackerland 7. Klasse, das einjährigen Mäheklee getragen hatte, wurde von F. W. Steffens-Deistermühle nach einer Mittheilung im „Hann. land- und

Zeit vor dem Besäen des Feldes mit Kulturfrüchten ausgestreut werden müssen, damit die schädliche Wirkung der etwa in ihnen vorkommenden Nebensalze abgeschwächt und die Lösung des Kalis aus seinen Verbindungen erzielt werde.

Ein möglichst tiefes Unterbringen und gutes Mischen der kalihaltigen Düngemittel mit dem Boden sind ebenfalls noch Haupterfordernisse zur Erzielung guter Resultate nach ihrer Anwendung. Da das Kali nämlich vom Boden stark absorbiert wird, so gelangen bei flacher Unterbringung leicht nicht genügende Mengen desselben in die unteren Schichten der Ackerkrume, was für tiefwurzelnde Gewächse nicht vortheilhaft ist.

Um die Wirkung der Kalisalze zu steigern, hat man sie dem Stallmist, entweder schon im Stalle oder auf der Dungstätte, zugesetzt; man erzielt hierdurch nicht nur eine gleichmäßige Vertheilung derselben, sondern auch eine Konservierung des Stalldüngers und eine Bindung des Ammoniaks, wozu dieselben, namentlich die schwefelsauren Kalisalze, wie Kainit, besonders geeignet sind.

Schließlich ist auch hier zu betonen, daß meistens die Kalisalze in Verbindung mit Stickstoff-Phosphorsäure-Dünger am wirksamsten waren.

Die einzelnen Kalidünger.

In früheren Zeiten war als Kalidünger namentlich Holzasche im Gebrauch; dieselbe übte eine vortreffliche Wirkung auf das Gedeihen der Gewächse überhaupt aus, was daraus leicht erklärlich ist, daß neben anderen Salzen in der Laubholzasche durch-

forstw. Vereinsblatt" sofort nach dem Umbrechen der Kleenarbe mit 3 Ctr. Kainit und später, zugleich mit der Aussaat des Roggens, mit 1 Ctr. Knochenmehl gedüngt. Die Art und Menge der Düngung entspricht den von Schultz-Lupitz aufgestellten und als L. D. (Liebig'sche Düngung) bezeichneten Normen. Eine Fläche von 1/10 Morgen wurde ungedüngt gelassen und ein gleich großes daran grenzendes Stück aus dem gedüngten Felde herausgeschnitten. Die Erträge dieser beiden Parzellen stellten sich wie folgt:

2/10 Morgen der gedüngten Fläche	der ungedüngten Fläche
104 kg Stroh	80,8 kg Stroh
64,5 = Korn	44,2 = Korn
2,5 = Spreu	2,8 = Spreu
171,0 kg in Summa	127,8 kg in Summa.

Die Kosten der Düngung betrugen pro Morgen 14,40 Mk. (excl. Düngerstreukosten), der Werth der Mehrproduktion 39,38 Mk., mithin Gewinn 24,98 Mk. pr. Morgen. Der Referent ist von der L. D.-Düngung auf dem vorliegenden leichten Boden sehr befriedigt und wird die Versuche fortsetzen. Die Anwendung von nur 1 Ctr. Knochenmehl (ohne Kainit), wie sie in früheren Jahren zuweilen stattfand, hatte augenscheinlich nicht so gut gewirkt.

schnittlich 10% Kali und 6,5% Phosphorsäure enthalten sind. Heutzutage ist Holzkohlenasche bei dem Ueberhandnehmen der Kohlenfeuerung in größeren Mengen nicht mehr zu erhalten. An ihre Stelle sind dagegen die Staßfurter Kalisalze getreten, die, etwa seit 1860 entdeckt, jetzt überall fast ausschließlich zur Kalidüngung benutzt werden. Gute Holzkohlenasche behält dessen ungeachtet ihren Werth, und wer sie preiswürdig erhalten kann, solle nicht säumen, sie anzuwenden.

In den Steinsalz-Bergwerken zu Staßfurt, Neustaßfurt, Leopoldshall lagern über dem eigentlichen Steinsalz bedeutende Schichten unreinen Salzes, das abgeräumt werden muß. Anfangs legte man diesem Abraumsalze keinen Werth bei; später wurde entdeckt, daß es sehr kalireich sei, infolge dessen es zu Dungzwecken Verwendung fand. Alsbald stellte es sich jedoch heraus, daß dieses rohe Abraumsalz nicht direkt zur Düngung gebraucht werden konnte, weil manche seiner Bestandtheile unter Umständen einen geradezu giftigen Einfluß auf die Pflanzen ausübten, nämlich das in ihnen sich vorfindende Chlorkalcium und Chlormagnesium. Aus diesem Grunde unternahmen es Fabriken, diese Rohsalze so zu verarbeiten, daß Düngerprodukte erzielt wurden, die der Landwirthschaft zum Nutzen gereichten, was bei der immer mehr sich ausbreitenden Rüben- und Kartoffelkultur von weittragender Bedeutung zu werden versprach, und diese Hoffnung hat sich auch thatsächlich in kaum zu erwartendem Umfange erfüllt.

Die gewonnenen Kalidungsalze lassen sich in zwei Gruppen theilen, nämlich in solche, die das Kali vor allem als Chlorkali und solche, die es als schwefelsaure Verbindung enthalten.

Ueber den Werth beider Arten ist man verschiedener Ansicht; während ein Theil die schwefelsauren Salze als die besten hinstellt und die chlorhaltigen wegen ihrer schädlichen Nebenwirkungen als minder gut bezeichnet, will ein anderer die chlorhaltigen den schwefelsauren Verbindungen mindestens gleich achten, da durch Versuche festgestellt wäre, daß durch Anwendung von Chlorkalium die größte Pflanzenmasse erzielt werde; ja man will sie unter Umständen jenen vorziehen, da sie außerdem noch billiger seien.

Es ist jedoch wohl anzunehmen, daß bei der Anwendung von chlorhaltigen Kalisalzen größere Vorsicht geboten ist, als bei den schwefelsauren; um die schädliche Wirkung zu beseitigen, ist die Düngung mit ihnen zeitiger vorzunehmen, damit die schädlichen Salze sich umsetzen oder in den Untergrund ausgewaschen werden. Uebrigens sind Versuche nicht zu umgehen, der Boden ist vor der Düngung daraufhin zu prüfen, welche von den Salzen auf ihm die meiste und beste Wirkung ausüben.

Der Landwirth kaufe dann dasjenige Kalisalz, das auf seinem Boden die beste Wirkung hatte und das er am billigsten erhalten kann.

Nach Märker kommen von den Staßfurter Rohsalzen namentlich folgende in Betracht: der Karnallit, der Kainit, der Polyhalit und der Krugit. Derselbe*) macht über ihre Zusammensetzung außerdem folgende Angaben:

	Karnallit.	Kainit.	Polyhalit.	Krugit.
Chlorkalium	24,3	—	—	—
Chlormagnesium . . .	31,0	17,0	—	2,4
Chlorkalcium	2,8	—	—	—
Chlornatrium (Kochsalz)	4,8	9,7	3,5	9,6
Schwefelsaures Kali. .	—	32,1	27,9	20,7
Schwefelsaure Magnesia	—	22,9	18,8	9,8
Schwefelsaurer Kalk. .	1,1	—	42,6	33,9
Eisenoxyd (Thonerde) .	0,1	—	—	0,9
Unlösliches	—	0,2	—	8,6
Wasser.	3,5	17,4	5,8	12,2.

Der Karnallit ist eine Doppelverbindung aus Chlorkalium und Chlormagnesium; beim Uebergießen mit Wasser zerfällt derselbe in diese beiden Bestandtheile. Da Kartoffeln und Zuckerrüben sehr empfindlich gegen Chlor sind, so darf er zu diesen gar nicht oder doch mit großer Vorsicht angewandt werden. Auch zum Einstreuen in die Ställe ist er, wie bereits bei der Behandlung des Stalldüngers erwähnt, nach Märker nicht geeignet und zwar sowohl wegen seiner stark hygroskopischen Eigenschaft, als auch wegen der ihm eigenen ätzenden Wirkung.

Besser ist schon der Kainit; für Zuckerrübenwirthschaften empfiehlt Märker die Anwendung des chlorfreien Polyhalit und Krugit, letzteren namentlich zum Einstreuen in die Ställe.

Auf Sandboden hat sich der Kainit zur direkten Düngung sehr bewährt; möglich ist, daß hier auch der Karnallit wegen seiner hygroskopischen Eigenschaften sich recht wirksam erweist, da er den Boden außerdem feucht halten und bindiger machen würde; die Befürchtung einer Krustenbildung dürfte auf lockerem Sandboden kaum in Frage ommen, während sie auf schwerem Boden wohl gerechtfertigt erschiene.

Ueber die Wirkung des Krugit auf Sand- und Moorboden liegen auch günstige Urtheile vor.

Bei Schultz-Lupitz hat sich der Kainit sehr bewährt; über die anderen genannten Salze müssen noch mehr Erfahrungen gesammelt werden, um ein genaues Urtheil abgeben zu können.

*) Fühling's landwirthsch. Zeitung, Heft 10. 1884.

Die Königliche Bergwerksinspektion empfiehlt den Karnallit zur Düngung von Wiesen, Hafer und Gerste, den Kainit für die übrigen Getreidearten und Leguminosen.

Vom Kainit kostet der Centner etwa 1—1,25 Mk., besonders präpariert 1,75 Mk. in Staßfurt, der Krugit ist etwas billiger; die Höhe der Preise wird wesentlich durch die Entfernung des Gebrauchsortes von den Bergwerken beeinflußt. Der Karnallit kostet pro Ctr. in Staßfurt 60 Pfennige.

Die Kalilager sind eine wahre Fundgrube für die deutsche Landwirthschaft, namentlich für die Sandbodenarten; möchten die Salze recht fleißig und sachgemäß benutzt werden!

Die im Handel vorkommenden Kali-Düngemittel sind:

1. Rohes schwefelsaures Kali mit 9—12% Kali; dasselbe enthält noch Magnesiasalze und Kochsalz; Preis pro Centner . . . . . 1—1,25 Mk.*)
2. Koncentrierter Kalidünger mit 25 % reinem Kali (22 % schwefelsaurem Kali und 22 % Chlorkalium) Preis pro Centner . . . . . 3 Mk. 60 Pf.
3. Dreifach koncentriertes Kalisalz mit 31 bis 33 % reinem Kali (50—55 % Chlorkalium) Preis 4 Mk. 20 Pf.
4. Fünffach koncentriertes Kalisalz mit 50—53% reinem Kali (80—85 % Chlorkalium). Preis pro Centner . . . . . 6 Mk. 10 Pf.
5. Chlorkalium 96—98 % mit 60—62 % reinem Kali; Preis nicht angegeben.
6. Gereinigte schwefelsaure Kali-Magnesia mit 48—52 % schwefelsaurem Kali (entsprechend 26—28 % reinem Kali), 32—36 % schwefelsaurer Magnesia und im Maximum 3 % Chlor. Preis pro Centner. . . . . 5 Mk. — Pf.

Bei der großen Wichtigkeit des Kalidüngers für Sandboden führen wir noch einige Notizen über den Gebrauch und die Wirksamkeit derselben an.

Die Direktion der vereinigten Fabriken zu Leopoldshall (Post Staßfurt) giebt über die Verwendbarkeit ihrer Präparate und über die zweckmäßigste Art des Gebrauchs derselben nachstehende Anweisungen:

---

*) Die Preise sind den neuesten amtlichen Prospekten von 1886 entnommen und verstehen sich auf loco Staßfurt.

„Wir empfehlen für alle Feldkulturen unsere koncentrierten und gereinigten Salze, besonders die nach einem patentierten Verfahren dargestellte gereinigte schwefelsaure Kalimagnesia, welche wegen ihrer Reinheit und Schwefelsäure-Verbindungen speciell für Kartoffeln und Tabak ꝛc. vorzüglich geeignet ist. Für Zuckerrübenbau heben wir eben bezeichnetes Fabrikat, sowie Chlorkalium 96—98 % hervor. Soll eine Salzdüngung der Wiesen bewirkt werden, wobei es weniger auf hohen Gehalt an Kali ankommt, so rathen wir zur Anwendung von s. g. rohem schwefelsaurem Kali, dessen Preis wir gegen früher erheblich ermäßigt haben und auf welches wir bei größerer Entnahme noch einen hohen Rabatt zu gewähren vermögen.

Regeln für die Anwendung unserer Kali-Düngesalze:

Die Zeit der Aufbringung der Kalisalze richtet sich zumeist nach der Beschaffenheit des Bodens. Für schweren Boden empfiehlt sich eine Herbst- und Winterdüngung, namentlich bei Anwendung von geringprocentigen Salzen, während auf leichteren Bodenarten und Sandboden ꝛc. durchweg das Ausstreuen des Salzes im zeitigen Frühjahre angebracht ist. Ebenso ist für Wiesen, Moorboden und allen der Ueberschwemmung ausgesetzten Aeckern in jedem Falle eine Frühjahrsdüngung gerathen.

Die geeignetste Art der Anwendung von Kalisalzen ist für Aecker und Gartenbau das breitwürfige Ausstreuen auf den ungepflügten Acker oder auf die rauhe Furche. Eine Kopfdüngung ist nur bei Wiesen, Klee und allenfalls bei Raps zu empfehlen, muß aber immer im zeitigen Frühjahre mit Vorsicht und möglichst bei feuchtem Wetter ausgeführt werden; von einer Lochdüngung rathen wir in jedem Falle ab. Beim Ausstreuen mit der Hand empfiehlt es sich, das Salz mit dem gleichen oder doppelten Volumen trockener Erde oder Torfmull zu vermischen; bei dem Ausstreuen mittelst Säemaschine ist auch eine vorherige Vermengung mit anderen künstlichen Düngemitteln, wie Superphosphat, Guano ꝛc., ausführbar. Tiefes und gleichmäßiges Unterpflügen ist bei allen Hackfrüchten von wesentlichem Werthe. Für Wein- und Obstbau ist auch eine Auflösung des Salzes in Jauche anzurathen (Frühjahr).

Das für eine Kalidüngung nöthige Quantum richtet sich zwar nach der chemischen Zusammensetzung des Bodens und nach dem Kaliverbrauch der anzubauenden Gewächse; doch kann als Regel gelten, daß von den koncentrierten und gereinigten Salzen 1—3 Centner pro Magdeburger Morgen erforderlich und lohnend sind. Von den rohen Salzen dürften 2—4 Centner aufzubringen sein."

Die Königliche Bergwerksinspektion in Staßfurt macht über die Anwendung des Kalidüngers folgendes bekannt:

„Ueber die Anwendung des Kainits."

„Der Preis eines Pfundes Kali stellt sich im Kainit loco Staßfurt zur Zeit auf 8 Pf. Die Kainitdüngung ist also im allgemeinen die billigste Kalidüngung.

Der Grund, weshalb die Kalidüngung vielfach keine Resultate ergeben hat, liegt nicht darin, daß die meisten unserer Bodenarten kein Kalibedürfniß haben, sondern darin, daß man die Kalisalze einseitig verwendet hat. Neben Stickstoff und Phosphorsäure werden sie dagegen selten ihre Wirkung verfehlen; sie sind vielmehr ein ausgezeichnetes Mittel, um die Wirkung der letztgenannten Nährstoffe zu sichern und zu erhöhen. Vergleiche hierüber „Die Kalisalze und ihre Anwendung in der Landwirthschaft" von Professor Märcker zu Halle a/S. Verlag von P. Parey-Berlin.

Aus derselben Brochüre entnehmen wir folgende für die Anwendung der Kalisalze wichtige Fingerzeige:

Für Hafer und Gerste haben sich die Kalisalze ganz besonders bewährt, wenn sie neben Stickstoff und Phosphorsäure angewendet wurden. Die Anwendung soll im Frühjahr bei der Bestellung geschehen, indem die breitwürfig zu 2—3 Ctr. pro Morgen ausgestreuten Kalisalze tief eingepflügt oder eingekrümmert werden. — Eine Anwendung der Kalisalze zur Kopfdüngung ist überhaupt unzulässig.

Auch bei Erbsen wurden gute Resultate erzielt; besonders bleiben die mit Kalisalzen gedüngten Erbsen vor dem Befallen bewahrt.

Bei der Anwendung zu Lein wurde nicht allein ein höherer Ertrag an Gespinnstfaser, sondern außerdem eine vorzügliche Qualität der letzteren erzielt.

Bei Lupinen haben die Kalisalze allein, ohne andere künstliche Düngemittel, die günstigsten Resultate ergeben. Jedoch ist es hier nothwendig, daß sie spätestens bis zum December ausgestreut werden. Eine Frühjahrsanwendung ist zu verwerfen. Besonders bemerkenswerth ist die Erfahrung, daß die Lupinen, welche auf gemergeltem Boden leicht versagen, durch die Kalisalze, trotz der Mergelung, zu einem gedeihlichen Wachsthum gezwungen werden können.

Bei Wiesengräsern ist die günstige Wirkung der Kalisalze bekannt, jedoch hier häufig an eine Beigabe von Phosphaten und stickstoffhaltigen Düngemitteln gebunden.

Weniger bekannt ist, daß die Kalisalze für Klee von der günstigsten Wirkung sind. Eine Beigabe von Phosphaten dürfte aber hier immer gerathen sein.

Bei Futterrüben ist die Wirkung der Kalisalze ebenfalls sehr deutlich hervorgetreten; jedoch ist hier die Beigabe von Phosphaten und stickstoffhaltigen Düngemitteln ein unbedingtes Erforderniß. Die Anwendung im Winter oder im zeitigen Frühjahr ist hier gerathen.

Will man die Kalisalze für Kartoffeln und Zuckerrüben anwenden, so müssen sie unbedingt im Herbst gegeben werden. Eine Anwendung im Frühjahr deprimiert den Stärkemehl- und Zuckergehalt dieser Gewächse. Bei Kartoffeln im Herbst angewendet geben sie jedoch mit großer Sicherheit eine Ertragserhöhung.

Am sichersten wirken die Kalisalze im Moorboden, dessen Kultivierung überhaupt erst durch die Kalisalze möglich geworden ist. Auch für die Sandböden sind sie ein unentbehrliches Düngemittel. Im Lehm-, Mergel- und Thonboden wirken sie ebenfalls; jedoch sollen sie hier niemals einseitig angewendet werden.

Endlich empfiehlt sich der Kainit auch zum Einstreuen in den Ställen und zum Ueberstreuen des Düngers auf der Düngerstätte zur Bindung des Ammoniaks; jedoch ist es vortheilhaft, denselben zu diesem Zweck mit einem gleichen Gewicht Gyps zu mischen."

Zum Schluß lassen wir noch folgendes Resumé hervorragender Fachmänner folgen:

„Seitherige Erfahrungen, betreffend die Anwendung des Kainits."

„1. Die Düngung mit Kainit erwies sich am lohnendsten, wenn organische, stickstoffhaltige Körper, bei gleichzeitiger Anwesenheit von Kalk im Boden, unter Hinzufügung wirksamer Phosphate mittelst desselben behandelt wurden. Ob diese stickstoffhaltigen Körper in der Form kalkreichen Niederungsmoores, oder einer unterzupflügenden Grün-Düngung, oder einer Leguminosenstoppel oder aber des Stalldüngers bestehen, ist zur Sache gleich; die Ausnutzung des organischen Stickstoffs wird auf diese Weise erheblich vermehrt.

2. Die Kainitdüngung auf kalkreichem Moorboden und auf Moordammkulturen zu Getreide, Hackfrucht und Handelsgewächsbau

erwies sich nur dann hoch lohnend, wenn die entsprechende Menge Phosphorsäure, sei es als Superphosphat, sei es als Präcipitat beigegeben wurde. Das Verhältniß ist circa $4^1/_2$ Ctr. Kainit und 30 Pfd. Phosphorsäure pro Morgen. Im Uebrigen giebt hier, wie überall, eine volle Düngung, welche den Boden nach Entnahme der vollen Ernte reicher als zuvor zurückläßt, nach Maßgabe der Rechnung die höchsten Reinerträge. Dämme auf kalkarmen Hochmoorböden müssen vorher gekalkt oder gemergelt werden.

3. Eine einseitige Kainitdüngung auf leichtem Sandboden ohne Zugabe von Phosphaten erwies sich nur lohnend zu Lupinen, Spörgel, Serradella und auf manchen Moorwiesen. Zeit der Ausstreu im Januar bis Februar; Quantum circa 3 Ctr. pro Morgen.
4. Eine Kainit-Phosphatdüngung lohnte zu Erbsen, Bohnen und Klee; nach diesen bereichernden Vorfrüchten machte sich die Kainit-Phosphatdüngung zu Halmgetreide gut bezahlt auf gemergeltem oder kalkhaltigem Boden; auf ungemergeltem, kalkarmem Boden weniger. Zeit der Ausstreu kurz vor der Saat, entweder unterzupflügen oder einzueggen. Menge circa 3 Ctr. pro Morgen neben 20 Pfd. Phosphorsäure.
5. Eine Kainitdüngung zu Kartoffeln, Tabak und Zuckerrüben verringerte die Güte dieser Früchte; solches war weniger der Fall, je früher die Ausstreu erfolgt war (August—September des vergangenen Jahres). Die Güte dieser Früchte litt nicht, wenn eine reichliche Kainitdüngung zu den Vorfrüchten derselben gegeben worden war. Als solche Vorfrüchte vertrugen Erbsen, Lupinen, Serradella eine Düngung von 6 Ctr. pro Morgen ohne Schaden.
6. Das Zusammenballen des Kainits wurde verhindert durch Zumengen von 10—25 % Superphosphat; von dieser Mischung genügte die Zwischenstreu von $^1/_2$ Pfund täglich pro Stück Großvieh auf den Stalldünger, um die Ausnutzung des letzteren bedeutend zu vermehren.
7. Ein Erhärten des Kainits wurde ebenfalls verhindert durch Beimengen von $2^1/_2$ % Torfmüll; diese Mischung wird auf Wunsch von den Kainitwerken ausgeführt. Das Verfahren empfiehlt sich, wenn der Kainit längere Zeit auf Lager behalten werden soll oder in Säcken einen längeren, namentlich Wassertransport zu erleiden hat."

Märcker-Halle. Rimpau-Cunrau. Schultz-Lupitz.

Gesammt-Kainit-Absatz

in Deutschland:		im Ausland:	
1880	475 372 Ctr.	1880	2 074 983 Ctr.
1881	407 445 "	1881	2 389 821 "
1882	608 770 "	1882	1 905 266 "
1883	962 766 "	1883	3 063 993 "
1884	972 870 "	1884	2 193 117 "

4. Kalkhaltige Dünger.

Der Kalk, welcher bereits als wichtiges bodenbildendes Gestein erwähnt wurde, hat auch als Pflanzennährmittel eine hervorragende Bedeutung. Er ist freilich nicht so verbreitet wie Thon und Sand, dessen ungeachtet darf er keinem Boden fehlen, weil die Pflanzen sonst auf ihm nicht wachsen würden. Uebrigens giebt es manche ertragsfähige Böden, die nicht mehr als 0,1 bis 0,3 % Kalk, mit den übrigen Bodenbestandtheilen innig vermischt, enthalten. E. Hoffmann in Gießen hat z. B. sogenannte Kalkpflanzen, wie Klee, Luzerne, Esparsette ꝛc. auf einem kalkarmen Boden zu ebenso üppigem Gedeihen geführt als auf einem kalkreichen Boden; ferner zog er als kalkfeindlich angenommene Pflanzen Rumex acetosella, Digitalis purpurea, Hermiaria glabra, Veronica fructulosa, Achillea Clavenae in einem Boden mit 28 % Kalk. Hieraus folgert genannter Forscher, daß es weder Kalkpflanzen noch kalkfeindliche Pflanzen giebt, sondern das Verkommen oder Nichtverkommen einzelner Pflanzen auf gewissen Bodenarten durch deren physikalische Eigenschaften bedingt sei.

Inwieweit diese Ansicht vor der früheren den Vorzug verdient, müssen wir zunächst noch dahingestellt sein lassen; in landwirthschaftlicher Beziehung steht jedoch die Thatsache fest, daß gewisse Kulturpflanzen, wie sämmtliche Kleearten und Hülsenfrüchte, nur bei Vorhandensein von entsprechenden Mengen Kalk gedeihen, und daß sie im Wachsthum bei Kalkmangel so nachlassen, daß ihr Anbau unrentabel wird. Es mag indessen zugegeben werden, daß die Wirkung des Kalkes eine weniger direkte ist, indem er der Pflanze direkt als Nährmittel dient, sondern sein günstiger Einfluß mehr seiner indirekten Wirkung zuzuschreiben ist, indem er im Boden befindliche Nährstoffe löst und auf andere Weise aufnehmbare Pflanzennahrung schafft, sowie den Boden physikalisch verbessert. Nur da, wo es dem Boden an soviel aufnehmbarem Kalk gebricht, als die Pflanzen gebrauchen, ist der Kalk als direkt wirkendes Dungmittel zu betrachten.

Bezüglich der indirekten Wirkung des Kalkes ist hervorzuheben, daß dieselbe nach Heiden sowohl eine chemische als physikalische sein kann.

In chemischer Beziehung beschleunigt er die Zersetzung der organischen Stoffe — des Humus — im Boden; es werden von ihm daselbst freie Säuren, die, wenn sie im Uebermaß vorhanden sind, schädlich wirken, gebunden; dann verwandelt er das schädliche Eisenoxydul in unschädliches Eisenoxyd, vermittelt ferner die Absorption der Basen durch den Boden, zersetzt endlich die mineralischen Bestandtheile des Bodens und macht die Basen frei. In physikalischer Hinsicht mindert er die Bindigkeit, Undurchlässigkeit des schweren Thonbodens und vermehrt dessen Wärme.

Da also die Hauptwirkung des Kalkes außer seinen physikalischen Einflüssen darin besteht, die im Boden befindlichen Pflanzennährstoffe für die Aufnahme in die Pflanzen geschickt zu machen, so setzt seine günstige Wirkung auch stets ein Vorhandensein von wenn auch unaufgeschlossenen Nährstoffen voraus; in einem von Natur armen oder durch starken Anbau erschöpften Boden wird auch der Kalk ohne Wirkung sein. Ueberhaupt hat man sich ihn als ein Reizmittel zu denken, das nur in Gemeinschaft mit direkt düngend wirkenden Dungmitteln anzuwenden ist. In den Pflanzen ist der Kalk als oxalsaurer und als kohlensaurer Kalk enthalten; der Gehalt derselben ist je nach ihrer Wachsthumsperiode und je nach den einzelnen Pflanzentheilen verschieden; nach Göttig*) enthielten z. B. Eichenblätter im Sommer 4,1 Gewichtstheile Kalk, während sich im Herbst der Kalkgehalt auf 20,3 Gewichtstheile steigert; Buchenblätter enthielten im Sommer 6,4, im Herbst 26,4 Gewichtstheile Kalk. Ferner wurde in den Blättern mehr Kalk gefunden, als in den Stengeln und Wurzeln, so z. B. waren in 1000 Gewichtstheilen bei den Kartoffeln in den Blättern 6,4, in den Wurzeln 0,2, bei den Zuckerrüben in den Blättern, 2,7 in den Wurzeln 0,4.

Von den kalkhaltigen Düngemitteln sind hervorzuheben: 1. der kohlensaure Kalk, 2. der schwefelsaure Kalk oder Gyps, 3. der phosphorsaure Kalk; letzterer ist bereits bei dem Phosphorsäure-Dünger besprochen worden. Die kalkhaltigen Silikate oder die Verbindungen des Kalkes mit der Kieselsäure müssen wir hier übergehen.

1. Der kohlensaure Kalk.

Von dem kohlensauren Kalk wird der dichte Kalkstein, an dem keine krystallinischen Bildungen bemerkbar sind und der in großen Massen

*) Dr. Göttig, Boden und Pflanze, Gießen. 1883.

im Uebergangs- und Flötzgebirge vorkommt, sowie der Mergel, eine kalkhaltige Erdart, zu Dungzwecken benutzt. Der Kalkstein kann aber so, wie er in der Natur vorkommt, nicht gleich Verwendung finden, weil er sich nicht so fein vertheilen läßt, als es nothwendig ist und weil er auch in diesem Zustande nicht die gewünschte Wirkung ausübt. Um ihn zu Dungzwecken geschickt zu machen, wird er vorher einer Glühhitze ausgesetzt, also gebrannt; dadurch entweicht die in ihm enthaltene Kohlensäure, von der in 100 Theilen Kalkstein 44 Theile vorkommen. Dieser gebrannte Kalk wird auch Aetzkalk genannt; derselbe hat das Bestreben, sich unter Wärmeentwickelung mit Wasser zu Kalkerdehydrat und mit Kohlensäure wieder zu kohlensaurem Kalk zu verbinden. Letzteres ist zu verhindern, ersteres anzustreben; denn das Kalkerdehydrat zerfällt leicht und läßt sich dann sehr gut zerstreuen und mit dem Boden mischen, während der kohlensaure Kalk die vom Dungkalk überhaupt gewünschten Eigenschaften nur in sehr geringem Maße besitzt. 100 Theile Aetzkalk verlangen zum Löschen 32 Theile Wasser; das letztere zieht der Kalk entweder aus der Luft und dem Boden an, oder es wird ihm durch direktes Uebergießen zugeführt.

Der Kalkstein enthält gewöhnlich außer kohlensaurem Kalk noch andere Beimengungen, als kohlensaure Magnesia, Thon, Sand, sowie oxydiertes Eisen und Mangan.

a. Der gebrannte Kalk.

Bei der Anwendung des gebrannten Kalkes ist es die Hauptaufgabe, denselben sobald als möglich zu löschen, damit er in die erwähnte lockere, pulverige Masse zerfällt, die sich recht fein in dem Boden vertheilen läßt. Beim Löschen muß er vollkommen zerfallen; es dürfen keine Steine zurückbleiben.

Das Löschen führt man auf verschiedene Weise aus; manche Landwirthe löschen den Kalk vollständig in Wasser oder Jauche und wenden ihn als Kalkmilch an; andere fahren ihn in größere Haufen zusammen, benetzen ihn nur mit der ihn zum Zerfallen bringenden Menge Wasser und fahren den Kalk auseinander; wieder andere beschlagen die Haufen mit Erde und wenden kein Wasser an, sondern überlassen es dem Kalk, sich das Wasser aus der Luft anzuziehen; endlich wird der Kalk mit Kompost durchsetzt und mit diesem in Verbindung auf das Feld gestreut. Die uns am besten scheinende Methode ist folgende:

Der Kalk wird unmittelbar aus den Kalköfen auf das Feld gefahren und hier in kleinen, etwa $^1/_4$—$^1/_2$ Neuscheffel enthaltenden Häufchen abgeschlagen, welche leicht mit Erde zu bedecken sind. In den Häufchen

soll sich der Kalk allmählich durch Anziehen von Feuchtigkeit aus der Luft löschen. Bei dieser Umwandlung des Kalkes zu Kalkhydrat nimmt das Volumen des Häufchens zu, und es entstehen Risse in der Bodendecke, die wieder sorgfältig geschlossen werden müssen. Ist der Kalk in Pulver zerfallen, so wird er auseinandergestreut, um bald darauf mit dem Pfluge oder dem Exstirpator untergebracht und recht innig mit dem Boden vermischt zu werden. Mit Stallmist darf man den Kalk nicht unmittelbar auf dem Felde zusammenbringen, da er als stärkere Basis das Ammoniak des Stalldüngers austreiben würde, wodurch Verluste entstünden.

Das Anwenden des Kalkes als Kalkmilch hat seine Schwierigkeiten und läßt sich im Großen kaum durchführen; das Löschen des Kalkes in großen Haufen und das nachherige Auseinanderfahren halten wir namentlich aus dem Grunde für nicht so zweckmäßig, weil dadurch ungleich mehr Kalkstaub aufgewirbelt wird, als bei dem Auseinanderstreuen der kleinen Haufen, der Kalkstaub aber den dabei beschäftigten Menschen und Thieren, wenn sie ihn einathmen, höchst schädlich ist.

Der gebrannte Kalk wird in einer Menge von 30—50 Ctr. pro ha angewandt; besser ist es, das Kalken von 4 zu 4 Jahren zu wiederholen, als zuviel auf einmal für einen längeren Zeitraum anzuwenden. Zum Ausstreuen wähle man ruhige, trockene Witterung.

Die beste Zeit zum Ausstreuen ist der Herbst, damit der Kalk während der Winterpause seine Wirkung ausüben kann.

Auf allen kalkarmen Böden, die sonst zum Kleebau geeignet sind, ist der Kalk von großem Nutzen; hier ist er, sofern der Mergel fehlt, so oft anzuwenden, als auf diese Böden Klee gebracht werden soll. Man wendet dann den Kalk zu der Frucht an, unter welche der Klee gesäet werden soll.

In manchen Gegenden wird auch Muschelkalk fabriziert und als staubfeines Pulver in den Handel gebracht; dieses streut man in ähnlicher Weise auf das Feld, wie den pulverisierten Aetzkalk. Im Boden selbst wird der Aetzkalk nach und nach zum Theil wieder in kohlensauren Kalk übergeführt, jedoch erscheint er hier dann in äußerst feiner Vertheilung; durch kohlensäurehaltiges Wasser, das in jedem Boden vorkommt, löst er sich wieder, ebenso vermögen die Pflanzenwurzeln sich ihn in diesem Zustande anzueignen. Sehr wichtig ist das Austauschen des Kalkes mit anderen Basen wie Kali, Natron ꝛc.; diese treibt er aus ihren Verbindungen, tritt im Doppelsalz an ihre Stelle und macht sie zur Aufnahme für die Pflanzen frei. Nach E. Wolff nahmen Pflanzen auf gekalktem Boden mehr Kali auf und zeigten einen größeren

Kaligehalt als solche, die auf gleichem, aber nicht gekalktem Boden gewachsen waren.

Für den leichten Sandboden hat die Kalkung nicht die Bedeutung, als für schweren, nassen, unthätigen Thonboden; Kalk könnte unter Umständen auf Sand sogar nachtheilig wirken, indem er z. B. seine Trockenheit vermehren würde. Für alle diese Bodenarten ist der kohlensaure Kalk in Form von Mergel ungleich zuträglicher.

Der Gaskalk, der Abfall der Leuchtgasfabrikation, wird häufig zu Dungzwecken angeboten. Man kann sich desselben wohl bedienen; jedoch ist Vorsicht bei seiner Anwendung geboten. Derselbe darf nämlich nicht sofort nach seinem Herausbringen aus der Fabrik zu Dungzwecken benutzt werden, sondern muß vorher längere Zeit ($^1/_2$ Jahr) an der Luft lagern, damit sich das in ihm befindliche, den Pflanzen schädliche Schwefelcyanammonium (Rhodanammonium) durch den Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffes in schwefelsaures Ammoniak, das ein gutes Pflanzennährmittel ist, umwandle, während das Schwefelcyanammonium geradezu giftig wirkt.

b. Der Mergel.

Der Mergel ist ein inniges Gemenge von kohlensaurem Kalk (Kalkstein) und Thon, dem in der Regel auch Sand beigemengt ist. Er entstand unter Mitwirkung von Wasser und zwar in der Weise, daß eine Lösung von kohlensaurem Kalk den Thon durchdrang, letzterer übte seine Anziehungskraft auf den Kalk und veranlaßte dessen höchst fein vertheilte Niederschlagung auf den Thon. Der Kalk durchdrang dabei den letzteren so vollständig und bildete mit ihm ein so inniges Gemenge, daß er sich nicht von diesem durch Wasser abschwemmen ließ. Daher findet sich der Mergel auch nur in Erdformationen, welche sich durch Absatz aus dem Wasser gebildet haben, wie im Alluvium, Diluvium, der Braunkohlen-, Grobkalk-, Kreide-, Jura-, Keuper-, Muschelkalk-, Buntsandstein- und Zechstein-Formation. Die Zusammensetzung des Mergels ist sehr verschieden; je nach dem Vorwalten des einen oder anderen Hauptbestandtheiles unterscheidet man Thon-, Kalk- und Sandmergel.

In Rücksicht auf seine Konsistenz theilt man ihn ein in Stein-, Schiefer- und erdigen Mergel.

Bezüglich seines Gehaltes an Kalk, Thon und Sand ergeben sich große Unterschiede, wie aus nachstehender, Heidens Düngerlehre entnommenen Tabelle ersichtlich ist.

Bezeichnung des Mergels.	Kalk %	Thon %	Sand %	Magnesia %
Mergeliger Thon	10—25	75—90	0— 5	—
Thonmergel	25—30	50—75	0— 5	—
a. magnesiahaltiger	15—30	50—80	0—20	0—10
b. sandiger	25—50	50—75	über 5	—
c. thoniger Mergel	25—50	25—50	0—30	—
Lehmmergel	15—25	20—50	25—50	—
a. sandiger Lehmmergel	15—25	10—20	50—75	—
Kalkmergel	75—90	10—25	0—10	—
a. sandiger	50—75	10—50	10—25	—
b. thoniger	50—75	25—50	0— 5	—
c. magnesiahaltiger	30—75	25—50	0—30	0—20
Dolomitmergel	10—30	20—50	0—30	10—40

Als Nebenbestandtheile finden sich in ihm Gyps, alkalische Salze, phosphorsaurer Kalk, Humus 2c. Die Farbe des Mergels ist sehr verschieden, sie hängt ab von dem Gehalt desselben an Kalk, Eisen und Humus; es giebt Mergel in allen Farbendurchgängen von weiß bis schwarz. Dr. Bente in Ebstorf, Landdrostei Lüneburg, fand in 22 untersuchten Mergelproben aus verschiedenen Gegenden von 1,12—84 % kohlensauren Kalk. Mergel unter 10—15 % dürfte wohl nur in der Nähe der Gruben zu verwenden sein.

Da also der Werth des Mergels vorzugsweise auf seinem Kalkgehalt beruht und dieser zwischen 10—90 % schwankt, so ist es zweckmäßig, denselben vor seinem Gebrauch ermitteln zu lassen; es ist dies um so wünschenswerther, als von seinem Gehalt auch die Bestimmung über die pro ha zu verwendende Menge abhängig ist. Man gebraucht je nachdem 72—130 und mehr Kubikmeter pro ha; nach einem Zeitraum von 10—20 Jahren wird das Mergeln wiederholt. Geringprocentiger Thonmergel wird indessen immerhin wegen seines Thongehaltes für den Sandboden von Bedeutung sein. Für weitere Transporte giebt jedoch der Kalkgehalt den Ausschlag; denn geringprozentige Mergel sind für weiten Transport der hohen Kosten wegen ungeeignet.

Will man selbst den Kalkgehalt eines Mergels prüfen, so verfährt man dabei nach Löll folgendermaßen:

„Die gesiebte, getrocknete und gewogene Erde wird in einem Glase mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt. Hierauf wird das Ganze

gewogen. Sodann wiegt man ein mit Salzsäure gefülltes Glas. Die beiden Gewichte werden notiert. Hierauf gießt man von der gewogenen Salzsäure solange zu der angerührten Erde, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt. Man rührt unter ganz gelindem Erwärmen die Mischung um und wiegt sie abermals; ebenso wird die übrig gebliebene Salzsäure nochmals gewogen. Zieht man das jetzige Gewicht von dem früheren Gewicht der Salzsäure ab, so erfährt man in dem Gewichtsunterschied, wie viel Säure zur Erde gegossen wurde. Das Gewicht der zugegossenen Säure addiert man zu dem ursprünglichen Gewichte der mit Wasser angerührten Erde und erhält hierdurch eine Zahl, welche das Gewicht des mit der Erde, dem Wasser und der Salzsäure angefüllten Glases genau angeben müßte, wenn aus dieser Mischung nichts verloren gegangen wäre. Vergleicht man aber dieses so berechnete Gewicht mit dem durch die Wage gefundenen der angesäuerten Erde, so wird das letztere kleiner als das erstere sein. Der Gewichtsunterschied ist gleich dem Gewichte der durch die Salzsäure ausgetriebenen Kohlensäure. Diese Kohlensäure wird, als mit Kalk verbunden gewesen, angenommen. Da nun in 100 Theilen kohlensaurem Kalk 56 Theile Kalkerde und 44 Theile Kohlensäure enthalten sind, so läßt sich aus der entwichenen Kohlensäure der Gehalt der Erde an kohlensaurem Kalk berechnen.

Beispiel:

Gewicht der getrockneten Erde 10 Gramm.
Gewicht der Salzsäure . . 18 =

Das Glas mit der angerührten Erde wiegt . . . . . 40 Gramm.
Man gießt Salzsäure zu und findet nur noch 16 Gramm,
es wurden also zugegossen . . . . . 2 =
Die Mischung sollte demnach wiegen . . . . . 42 Gramm.

Die Wägung ergiebt aber nur 41 Gramm, folglich wurde 1 Gramm Kohlensäure ausgetrieben.

Berechnung: In 10 Gramm Erde ist 1 Gramm Kohlensäure enthalten, wie viel Kohlensäure ist in 100 Gramm Erde enthalten?

$$10 : 100 = 1 : x, \quad x = 10 \text{ Gramm.}$$

44 Gramm Kohlensäure entsprechen 100 Gramm kohlensaurem Kalk, wie viel kohlensaurem Kalk entsprechen 10 Gramm Kohlensäure?

$$44 : 10 = 100 : x, \quad x = 22^{8}/_{11} \text{ Gramm.}$$

Die untersuchte Erde enthielt demnach 22,72 % kohlensauren Kalk.

Fehlerquellen: Es können auch noch andere kohlensaure Salze in der Erde enthalten sein, deren Kohlensäure gleichfalls ausgetrieben wird;

hierdurch kann der Kalkgehalt größer erscheinen, als er wirklich ist. Die Kohlensäure reißt stets etwas Wasser mit fort, während auf der anderen Seite in dem Wasser Kohlensäure gelöst bleibt."

Der Mergel eignet sich wegen seiner Zusammensetzung ganz besonders auch zur Ausgleichung ungünstiger physikalischer Eigenschaften eines Bodens.

Er macht als Sandmergel einen Thonboden locker und als Thonmergel einen Sandboden bindiger. Ueberhaupt hat er grade für Sandboden ganz außerordentliche Bedeutung, und man kann Schultz-Lupitz vollkommen beipflichten, wenn er die Sandbodenbesitzer energisch auffordert, Mergel auf ihren Feldern zu suchen und immer wieder zu suchen, bis sie ihn finden und rationell anwenden.

Chemisch wirkt der Mergel, indem er, wie der Kalk, schädliche Säuren entfernt und die Salpeterbildung befördert; an der Zersetzung der Gesteinstrümmer und Humussubstanz im Boden nimmt er den regsten Antheil: Aber auch direkt übt er einen günstigen Einfluß auf die Ernährung der Pflanzen aus und zwar indem er nicht nur den Kalk liefert, sondern auch dem Boden noch andere Nährstoffe zuführt, die in ihm als Beimengungen vorkommen, wie z. B. Phosphorsäure, kohlensaure Talkerde, seltener Alkalien und schwefelsauren Kalk.

Es ist bereits darauf aufmerksam gemacht, daß Schultz-Lupitz erst dann durch seine Kalidüngung Erfolge erzielte, wenn er seinen Sandboden vorher gemergelt hatte, während ohne Mergelung der Kainit allein für sich nicht eine Steigerung der Erträge herbeizuführen vermochte. Diese Thatsache steht fest, wenn wir sie auch noch nicht vollkommen erklären können.

Bei der Anwendung des Mergels vertheilt man ihn in kleine Häufchen über das Feld und streut dieselben recht gleichmäßig aus; trockenes Wetter ist dabei wünschenswerth.. Darauf ist er mit Hülfe der Walze und Egge noch mehr zu zerkleinern und dann durch den Pflug oder Exstirpator zuerst flach, dann tiefer unterzubringen, sodaß er sich recht innig mit dem Boden mischt. War das Feld naß, so muß es vor der Mergelung tief umgepflügt werden, damit es zuvor abtrockne. Trockene Witterung beim Streuen, Zerkleinern nnd Unterbringen ist ein Haupterforderniß für die günstige Wirkung des Mergels.

Die beste Zeit zum Mergeln ist der Herbst; doch kann man ihn auch im Winter auf den gefrorenen Boden fahren oder im Sommer auf Brachland; indessen möchte es zu letzterer Jahreszeit leicht an Arbeitern fehlen, während sie im Winter eher zur Hand sind. Jedenfalls muß der Mergel längere Zeit auf dem Felde den Einwirkungen der

atmosphärischen Luft ausgesetzt sein, damit er an derselben zerfalle. In dieser Hinsicht war es vortheilhafter, den Mergel im Herbst oder im Anfang des Winters auseinander zu fahren und bis zum Frühjahr oben liegen zu lassen, da er durch die Wirkung des Frostes auf diese Weise am besten und schnellsten zerfällt.

Früchte, zu denen man den Mergel anwendet, sind Klee, Hülsenfrüchte, Hafer, Rüben, weniger Kartoffeln, die danach leicht schorfig werden.

Wichtig ist, daß nach dem Mergeln das Düngen nicht unterbleibt. Es muß dem Boden voller Ersatz an den Stoffen, die ihm durch die Ernten entzogen worden sind, gewährt werden; man lasse sich nicht durch den üppigen Stand der Früchte täuschen, sondern bedenke, daß auch der Mergel ein Reizmittel ist, das den Boden ausmergelt, wenn für die größeren Ernten nicht auch durch vermehrte Düngerzufuhr Ersatz geleistet wird.

Die Kosten pro ha belaufen sich in günstigen Verhältnissen nach Heiden pro ha auf 60 Mark (15 Mark pro Morgen.)

Besondere Sorgfalt ist bei dem Aufsuchen der Mergellager und der Anlage von Mergelgruben geboten. Letztere müssen den Mergelkarren oder den Wagen eine möglichst bequeme Ein- und Ausfuhr gestatten und die Gewinnung des Mergels ohne besondere Anstrengungen erreichen lassen; auch dürfen sie nicht zu weit von den zu mergelnden Feldern liegen. Ist es möglich, so sind hier eiserne Feldbahnengeleise anzuwenden.

Obwohl die Anwendung des Kalkes und des Mergels sehr alt ist und nach Plinius bereits den Römern bekannt war, so sind doch beide Arten der Bodenverbesserungen erst in unserem Jahrhundert wieder zur vollen Geltung gekommen. In Deutschland und Oesterreich wurde der Mergel im Mittelalter angewandt, die Resultate nach ihnen waren jedoch nur theilweise befriedigend; erst die Einführung der Stallfütterung und des damit verbundenen Kleebaues verschaffte dem Kalk wie dem Mergel wieder mehr Ansehen.

Als Thaer in der Mark nach Mergel suchte und ihn anwendete, wurde er von vielen seiner Fachgenossen verspottet. An dieser Geringschätzung des Mergels mochten wohl die durch unrichtige Anwendung, namentlich durch ungenügende Düngung der gemergelten Felder herbeigeführten Mißerfolge Schuld sein.

Jetzt, wo der Werth des Mergels erkannt worden ist und seiner Anwendung auf richtigen, seiner Natur entsprechenden Grundsätzen beruh, ist man freilich ganz anderer Ansicht geworden.

In unsern Sandgegenden ist durch den Mergel eine ganz andere Aera hereingebrochen, durch ihn sind öde, unfruchtbare Flächen in fruchtbringende Ackerfelder umgewandelt, und glücklich kann der sein, der guten Mergel auf seinen Feldern hat, er besitzt darin eine Quelle ungeahnter Hilfsmittel. Um eine noch allgemeinere Anwendung des Mergels zu ermöglichen, dürften die Aufsuchung und bessere Ausbeutung der Mergellager seitens der Gutsbesitzer und Gemeinden oder sonstiger Verbände, event. unter Anwendung von Feldeisenbahnen, am Platze sein; auch der Staat könnte in dieser Hinsicht den Landwirthen zu Hilfe kommen, wenn er den weiteren Transport des Mergels durch Ermäßigung des Tarifsatzes auf den Eisenbahnen oder durch Anlegung von Mergelgruben auf fiskalischem Terrain, namentlich auf Forstgründen, Vorschub leistete.*)

Den Schluß dieses Abschnittes über Mergel bilde eine Beschreibung des Mergelns in der Mark, welche wir einem Aufsatze des verdienstvollen Oekonomie-Rathes Fleck zu Beerbaum bei Biesenthal aus dem Kalender von Mentzel und Lengerke, Jahrgang 1862, entnehmen. Dieselbe zeigt uns die wohlthätigen Wirkungen der Mergelung auf Sandboden in der augenscheinlichsten Weise.

„In den reichlichen und ohne Schwierigkeit auszubeutenden Mergel-Lagern fand ich den ersten und sichersten Hebel, die alte schlummernde Kraft des kulturlosen Bodens zu heben, seine Krume bindiger und Feuchtigkeit haltender zu machen, die Moose und Flechten zu entfernen und ihn nach und nach zum Anbau von Blattfrüchten, Klee und Luzerne vorzubereiten.

Es wurden jährlich 400—500 Morgen gemergelt, und niemals hat sich ein für Ackermelioration angelegtes Kapital schneller bezahlt gemacht und reichlicher verzinst als dieses; in den meisten Fällen erhielt ich das ganze Anlage-Kapital durch die erste Roggenernte vollkommen wieder. Ich habe den Mergel meist per Handkarren aufbringen lassen; 1036 solcher à 2 Kubikfuß per Morgen ist das Maß, was ich niemals überschritten habe, — 10 Sgr. pro 100 Karren wurden bezahlt und 1 Sgr.

*) In der Landdrostei Lüneburg ist der Verbrauch von Mergel sehr bedeutend. In Uelzen wurde der vom landwirthschaftlichen Provinzial-Verein angestellte Mergelbohrmeister wiederholt mit Erfolg ausgesandt. Die großen Mergellager von Uelzen und Westerweyhe liefern Mergel per Bahn bis in die entferntesten Gegenden des Lüneburg'schen, ja bis in die Altmark. Im Laufe der Jahre 1874—1881 wurden aus diesen beiden Gruben circa 3 734 000 Kubikfuß Mergel ausgeschachtet, konsumiert und für den Preis von 197 000 Mark verkauft. Von dieser bedeutenden Quantität sind im Jahr 1880—1881 auf den dortigen Bahnen 6 204 000 kg verladen. (Jahresbericht der Königl. landwirthschaftl. Gesellschaft zu Celle. 1881.)

zu breiten, so daß mit Planieren der Gruben der Morgen zu bemergeln im Durchschnitt 4 Thlr. 6 Sgr. gekostet hat. Die Wirkung des Mergels ganz besonders auf Roggen, auf Klee, Erbsen und Gras war überraschend günstig; weniger vortheilhaft, ja oft sogar schädlich zeigte er sich, wie bekannt, auf Kartoffeln, sie wurden schorfig, wenig Stärke haltend und blieben auch in Quantität zurück, am meisten in der Zeit vom 5. bis 12. Jahre nach der Mergelung. So unerwünscht und hemmend diese Thatsache auch für meine Sorge war, den Kartoffelbau forciert zu treiben, waren die anderen durch den Mergel erreichten Vortheile doch so überwiegend, daß ich nur immer eifriger mit der Ausfuhr desselben fortgefahren bin, und heute noch in ihm das erste und Hauptmittel erkenne, das mir bei der Melioration der Beerbaum'er Aecker am mehrsten geholfen hat, sowie es den ersten Grund dazu legte."

„Es ist in neuerer Zeit vielfach in landwirthschaftlichen Vereinen die Frage wegen der Vortheile einer zweiten Mergelung ventiliert worden; die Ansichten darüber gehen sehr auseinander, je nachdem man sie aus chemischen oder physischen Rücksichten oder aus beiden zugleich betrachtet. Vorübergehend will ich hier nur erwähnen, daß ich, wie ich mehrfach erfahren habe, eine wiederholte Mergelung auf leichter, sandiger Ackerkrume in physischer Rücksicht für vortheilhaft halte und um so mehr, je lehmiger der Mergel ist, daß man aber in chemischer Rücksicht das sicherste Kriterium für die Nothwendigkeit einer mit Vortheil anzuwendenden wiederholten Mergelung in dem Umstande zu erblicken hat, wenn die durch den Mergel vertriebenen kalkscheuen Pflanzen sich wieder zeigen; in diesem Falle verlangt der Acker eine wiederholte Mergelung. Nachdem die durch die günstige Mergelwirkung fast verdreifachten Roggenerträge Streumaterial vollauf geschaffen, mußte die Vermehrung des Nutzviehes und die Anschaffung von Kraftfutter für dasselbe meine nächste Sorge sein."

Der Gyps.

Der Gyps, schwefelsaurer Kalk, enthält 32,56 % Kalk, 46,51 % Schwefelsäure und 20,93 % Wasser; außer diesem giebt es noch wasserfreien, schwefelsauren Kalk, derselbe führt den Namen Anhydrit; letzterer ist jedoch seltener.

Der gewöhnliche oder der wasserhaltige Gyps kommt nach Heiden vor allem in dem jüngeren Theile des Uebergangsgebirges in der Trias- und Tertiärformation vor. Nach seiner Gewinnung wird er gemahlen; in den Handel gelangt er als ein mehr oder weniger feines Pulver. Beim Ankauf ist darauf zu achten, daß er möglichst fein gemahlen ist und eine weiße, nicht erdige, graue Farbe hat. Man unterscheidet

außerdem gebrannten und ungebrannten Gyps; da letzterer durch das Brennen circa 21 % Wasser verloren hat, so ist er also um $^1/_5$ mehr werth. In Deutschland wendet man gewöhnlich ungebrannten Gyps an, in Frankreich dagegen in der Regel gebrannten; letzterer nimmt jedoch leicht Wasser in sich auf, ballt sich dabei in Klumpen zusammen und ist dann schwer zu zerkleinern, wodurch seine Wirkung verlangsamt wird. Das Anwenden von ungebranntem Gyps ist daher empfehlenswerther.

Der Gyps übt, als Kopfdünger auf die jungen Pflanzen ausgestreut, bei allen schmetterlingsblütigen Gewächsen wie Klee, Luzerne, Esparsette, Bohnen, Erbsen, Linsen und Wicken einen sehr günstigen Einfluß aus; doch hat es sich auch zuweilen als vortheilhaft erwiesen, den Gyps vor der Bestellung unterzupflügen und einzueggen. Bei Kopfdüngung ist mäßig feuchtes Wetter während des Aussäens erwünscht. Auf nassem, saurem, schwerem Thonboden ist eine Gypsdüngung nicht angebracht; fehlt es hier an Kalk, so ist eine Düngung mit Aetzkalk oder mit Mergel vorzuziehen.

Auf Sandboden gewährte er dagegen einen besseren Erfolg, da er die Wasserverdunstung in den Blättern verlangsamen und das Wasser im Boden zurückhalten soll. Sehr vortheilhaft erwies er sich bei den genannten Pflanzen auf allen milden, in guter Kultur stehenden, dungkräftigen Mittelböden und zwar ebenfalls bei mäßig feuchtem, nebligem Wetter, während er bei nachfolgender Trockenheit wirkungslos blieb; die beste Zeit zur Anwendung war das Frühjahr, wenn die Pflanzen im Beginn ihres Wachsthums standen.

Ueber die Wirkung des Gypses sind mancherlei Versuche angestellt und Erklärungen abgegeben worden, dessen ungeachtet darf man die Ermittelungen darüber noch nicht für abgeschlossen ansehen. Im allgemeinen kann jedoch angenommen werden, daß dieselbe ebenso wie beim Kalk theils eine direkte, theils eine indirekte ist, und daß auch bei ihm die indirekte die wichtigere ist.

Direkt wirkt der Gyps durch seine Bestandtheile, wie Schwefelsäure und Kalk, welche beide Pflanzennährstoffe sind.

Die indirekte Wirkung beruht zunächst auf seinem chemisch zersetzenden Einfluß, indem sich die in den Silikaten vorhandenen Basen, wie Kali, Natron und Magnesia, mit der Schwefelsäure des Gypses verbinden, während der in ihm enthaltene Kalk an die Stelle der genannten Basen tritt. Durch diese Umsetzung gelangen die Stoffe in eine für die Pflanzen aufnehmbare Form. Somit schließt er schwer lösliche Bodenbestandtheile (Silikate) auf und begünstigt deren Verbreitung im Boden bis auf den

Untergrund. Dann führt er das flüchtige kohlensaure Ammoniak des Bodens in schwefelsaures über, das nicht flüchtig ist und von den Pflanzen aufgenommen wird; durch seinen Kalkgehalt fördert er aber die Bildung von Salpetersäure.

Selbstverständlich wird der Gyps auch nur da vortheilhaft wirken, wo der Boden selbst nicht arm an Nährstoffen ist.

Endlich wirkt der Gyps Sauerstoff abgebend auf die organischen Bestandtheile ein und regt sie zu einer energischen Zersetzung an. Die schwefelsauren Salze, welche durch den Gyps im Boden entstehen, werden von den Pflanzen vor der Blüte aufgenommen und namentlich zur Bildung der Proteïnstoffe verwandt; alle grünen Pflanzentheile sind reicher an Schwefelsäure als die Wurzeln resp. Holzzellen; dahingegen findet sich dieselbe wieder in den Samen in Verbindung mit den Eiweißsubstanzen vor. Damit wäre denn auch die direkte Wirkung des Gypses nachgewiesen. Uebrigens zeigten gegypste Pflanzen größere Mengen von Aschenbestandtheilen als ungegypste.

Obwohl die Anwendung des Gypses sehr alt ist, so erfuhr sie doch auch wieder eine erneuerte Bedeutung durch die Einführung des Kleebaues. Männer wie Meyer in Kupferzell, Schubart von Kleefeld-Würchwitz, Benjamin Franklin, Thaer, Koppe, Schwerz haben sich um die allgemeine Verbreitung des Gypses viel Verdienste erworben.

Man gebraucht pro ha 5—10 Ctr.

Stark gegypster Klee verursachte jedoch ein Aufblähen bei den Schafen und dem Rindvieh.

Einige wichtige Meliorationen auf Sandboden.

1. Das Uebererden:
   a) mit Lehmboden.
   b) mit Torfboden.
2. Die Drainage.
3. Die Einfriedigung oder Einhegung der Grundstücke.

1. Das Uebererden.

a) Das Uebererden mit Lehmboden.

Durch das Ueberfahren des Sandbodens mit Lehm oder Thon kann man denselben sowohl in physikalischer wie chemischer Hinsicht sehr verbessern. Die Rentabilität dieser Melioration ist jedoch sehr von der Beschaffenheit der hinzufahrenden Erdart und der Entfernung des Lagerplatzes von dem zu verbessernden Acker, sowie von den Transportverhältnissen überhaupt abhängig. Nicht jeder Lehm oder Thon ist

zum Ueberfahren geeignet, namentlich solcher nicht, der hart, zäh, sehr fett und von ungünstiger Zusammensetzung ist. Es hat nämlich seine große Schwierigkeit, den Lehm oder den Thon in der Weise mit dem Sand zu mischen, daß der Acker eine so gleichmäßige Beschaffenheit erhält, wie ihrer die Pflanzen bedürfen; recht oft bleiben beide Erdarten lange Zeit nebeneinander bestehen, ohne sich in der wünschenswerthen Art mit einander zu verbinden. Ein gewisser Kalkgehalt (Mergel) befördert dies jedoch sehr, da der Kalk den zusammenhängenden Lehm mehr zum Zerfallen bringt; daher ist mergeliger Lehm dem reinen so bedeutend vorzuziehen. Mancher Lehm erhärtet nach dem Regen, bildet eine Kruste und läßt eine freudige Vegetation nicht zu.

Bevor also ein Ueberfahren des Bodens mit Lehm erfolgen soll, prüfe man diesen erst genau, damit nicht später Täuschungen entstehen.

Am leichtesten wird sich diese Melioration ausführen lassen, wenn im Untergrund eine erhebliche Lehmschicht sich befindet; dann ist es nur nöthig, von dieser durch Tiefpflügen oder Rigolen Lehm an die Oberfläche zu bringen. Schwieriger wird das Unternehmen, wenn der Lehm ꝛc. weit hergeholt werden muß. Freilich bedient man sich zum Transport in neuerer Zeit der transportablen Feldeisenbahnen mit besonders konstruierten Kippwagen.*) Mit ihrer Hülfe läßt sich der Transport bedeutend billiger herstellen, als durch Wagen mit Gespannthieren. Immerhin sollte man auch hier eine vorurtheilsfreie Berechnung der Kosten anstellen und danach seine Entscheidung treffen. Es ist zu bedenken, daß, um 1 ha Sandboden 1 cm hoch mit Lehm zu befahren davon 100 Kubikmeter nöthig sind; es muß aber mindestens 5 cm hoch Lehm über die Fläche gebracht werden. Das Auffahren von Lehm mit der Feldeisenbahn zu dieser Höhe kostet pro Morgen nach W. Reinike ca. 120 Mark; betrug der Ankaufspreis des Morgen Sandlandes, 20 Mark, so würde der neu meliorierte Boden in Summa 140 Mark kosten, während Reinike ihm mindestens einen Werth von 250 Mark beimißt. Solche Angaben sind jedoch immer mit Vorsicht aufzunehmen, da sie nur für bestimmte Verhältnisse gültig sind und sich nicht überall anwenden lassen. (Vergl. „die transportabeln Stahlbahnen“ von Paul Dietrich, Berlin und Breslau.)

Jedenfalls ist der aufgefahrene Lehm oder Thon, wie bereits beim Mergel erwähnt, recht innig mit dem Sandboden zu mischen und zu mengen. Ein längeres Lagernlassen dieser Erdarten an der Luft und ein gleichzeitiges Aufbringen von Kalk sind für ihre Löslichmachung und Zerkleinerung sehr zu empfehlen.

---

*) Derartige Anlagen machen u. A. die Firma E. Studier Berlin-Güstrow, Paul Dietrich Berlin N., Norduser 3.

Sehr zweckmäßig ist es auch, den zu verwendenden Lehm schichtenweis mit Stalldünger zu durchlegen, ihn mit Jauche zu begießen und so kompostartig vorzubereiten. Hierdurch wird er milder, nährstoffreicher und ungleich verwendbarer. Herr Administrator Teichmüller in Hohenziatz bei Magdeburg hat auf diese Weise auf Sandboden sehr gute Resultate erzielt.

Selbstverständlich muß der durch Lehm verbesserte Sandboden kräftig mit animalischem Dünger gedüngt werden. Als erste Frucht wählt man Kartoffeln, die ein Bearbeiten der Zwischenräume beanspruchen, was auf die weitere Mischung und Zersetzung der Erdarten von gutem Einfluß ist.

Das Einstreuen von Lehm zwischen den Dünger auf der Dungstätte, um denselben vor Verlusten zu schützen, wollen wir hier in Erinnerung bringen. (Vergl. den Abschnitt über Seeschlick und Mergel.)

b) Das Ueberfahren mit Torferde.

Stehen dem Sandbodenbesitzer Torfmoore zur Verfügung und liegen sie in der Nähe seiner Ländereien, so läßt sich auch der Sandboden durch angemessene Beimischungen von Torf sehr verbessern. Die Güte des Mengungsmaterials und die Transportverhältnisse sind aber auch hier für die Rentabilität der Melioration ausschlaggebend.

Dem Sand fehlt es oft an Humus; wird ihm dieser zugetheilt, so erhöht sich seine wasserfassende Kraft, seine Absorptionsfähigkeit, seine Kapillarität ꝛc., es werden ihm dadurch die Mittel gegeben, die in ihm enthaltenen rohen Nährstoffe löslich zu machen. Eine erhöhte Fruchtbarkeit ist die Folge. Die Torferde wird zu diesem Zwecke losgegraben, gehörig zerkleinert, getrocknet und nach den Sandfeldern gefahren, um daselbst wie der Lehm recht innig mit dem Sand vermischt zu werden, was nicht leicht ist. 500 Kubikmeter Torferde müßten auch hier wohl pro ha als Minimalquantität angenommen werden. Eine gleichzeitige Düngung mit Kalk oder Mergel und Kainit dürfte die Zersetzung des Torfbodens und die Mengung mit dem Sandboden jedenfalls befördern; auch die Anwendung von Stalldünger hat sich hierzu bewährt; denn die Nährstoffe des Torfes sind schwer löslich und müssen erst durch die mittelst der allmählichen Zersetzung des Düngers entstehenden Processe freigemacht werden.

Aus diesem Grunde hat es z. B. Neuhauß Selchow*) seit langen Jahren vorgezogen, den zur Verbesserung seiner Sandländereien zu verwendenden Torfboden vorher mit Jauche und Dungstoffen auf einer be-

*) Selchow contra Lupitz. Berlin bei Parey 1883.

sonders dazu vertieften und ausgemauerten, geräumigen Dungstätte in der Jauche und unter dem darauf gebrachten Stallmist in der Regel einen Monat lang lagern zu lassen. Diese so durchtränkte Torferde brachte er auf seine Felder und erzielte damit glänzende Resultate. Derselbe hat in den letzten Jahren jährlich 9 000—10 000 Fuhren Torferde zu diesem Zwecke benutzt und brachte auf einen Morgen etwa 50—60 Fuhren solchen Torfdüngers. Auch das Brennereiwasser und das Hochwasser wußte er aufzufangen; in dasselbe wurden jährlich 500 Fuhren Torferde, mit 1000 Scheffel Kalk oder Asche vermischt, gebracht, um für Luzerne und Roggen einen wirksamen Kopfdünger zu gewinnen.

Ein Morgen Torfgrund liefert bei 1,25 m Tiefe 720 Schachtruthen oder reichlich 800 Fuder abgetrockneten Torf à 20 Ctr.

Da Torf und Sand häufig neben einander vorkommen, so sollte man beide Erdarten zu ihrer gegenseitigen Verbesserung recht reichlich anwenden. Anzurathen bleibt jedoch stets, nicht den rohen Torfboden, sondern ein mehr durch Kalk oder Asche vorbereitetes Material, oder ihn in Verbindung mit Stalldünger und Jauche anzuwenden.

Bei der Anwendung erziele man eine richtige Mischung der Erdarten; mehr als 4 % Humus sollte der Sandboden nicht besitzen, weil er dann die nachtheiligen Eigenschaften des reinen Torfbodens erhalten würde. (Vergl. „Kulturmethoden des Torfbodens".)

Um den Humusgehalt des Sandbodens zu erhöhen, legt man ihn auch in Weide aus und verwendet die entstandene Grasnarbe zur Humificierung. Deshalb haben wir dem Anbau der Gräser späterhin größere Beachtung geschenkt. Endlich sei hier noch auf die Gründüngung hingewiesen.

2. Drainage.

Es ist nicht beabsichtigt, die Ausführung der Drainage hier zu erörtern, sondern nur darauf hinzuweisen, wie auch diese Melioration unter Umständen den Sandboden sehr verbessern kann. Freilich würde es nicht anzurathen sein, die Drainage auf einem trocknen, dürren, mit durchlassendem Untergrunde versehenen Sandboden durchzuführen; hier würde dieselbe überflüssig, ja nachtheilig sein. Allein auf kaltem, nassem Sandboden mit undurchlassendem Untergrund (Thon, Ortstein) ist sie sehr am Platze, hier wird sie den Boden erheblich verbessern. Da die Drainstränge auf Sandboden weiter von einander entfernt gelegt werden (15—25 m) als auf Thonboden (7—15 m), außerdem das Auswerfen der Gräben nicht die Schwierigkeiten macht, so ist sie hier auch billiger,

es sei denn, daß im Untergrunde viele Steine vorhanden sind, oder sich Triebsand vorfindet, der ein Abstützen der Grabenwände nöthig macht. Gewarnt muß hier werden vor zu flacher Lage der Röhren, dieselben müssen mindestens 1,25 m tief zu liegen kommen. Die Kosten belaufen sich pro ha auf 180 bis 300 Mark (45—75 Mark pro Morgen).

Höchst wichtig ist auch die Bewässerung; da dieselbe jedoch namentlich bei den Wiesen in Betracht kommt, so soll ihrer später gedacht werden.

3. Die Einhägung.

Da der leichte Sandboden bei anhaltendem Winde und Sturm gar leicht fortgeweht wird und dadurch viele Nachtheile entstehen, so hat man ihn in manchen Gegenden durch Steinmauern, Lehmwände, Erddämme, lebendige Hecken ꝛc. eingefriedigt und dadurch zu festigen gesucht. Diese Einrichtung findet man in Schleswig-Holstein, Oldenburg, Hannover, zum Theil in der Mark Brandenburg und andern Ländern. Es wird zugegeben werden müssen, daß dadurch Land verloren geht, das Abtrocknen verhindert wird, sich Schneemassen hinter den Wällen anhäufen, in ihnen Ungeziefer nisten, ja daß sie selbst der Beackerung hinderlich sind: allein trotzdem werden sie an manchen Orten nicht zu entbehren sein. Sieht man, wie der Sturm daselbst oftmals braust und alles mit sich fortnimmt, was beweglich ist, hier kahle Stellen macht, Wintersaaten bloßlegt und dort die Felder versandet, so muß man eingestehen, daß sie auf solchem Boden nothwendig sind. Am dauerhaftesten sah sie Verfasser auf der Insel Sylt angelegt, freilich aus Steinen und Lehm, da Strauchwerk hier nicht einmal fort kommt. Von den sich hierzu eignenden Sträuchern und Bäumen sind nach Thaer zu empfehlen: der Schwarzdorn (prunus spinosa), die Hagebutte (rosa canina), der Haselstrauch (corylus avellana), der Hollunder (sambucus nigra), die Hainbuche (caprinus betulus), die Birke (betula alba), die Rüster (ulmus campestris), die Akazie (robinia speudacacia), ꝛc. (Vergl. Thaer, Grundsätze der rationellen Landwirthschaft.)

Auf Flugsand gedeihen und befestigen denselben: Sandroggen (arundo arenaria), Sandhaargras (elymus arenaceus), Sandsegge (carex arenaria), amerikanisches Buffalogras (buchloe-dactyloïdes). Zur Aufforstung eignen sich: Meerstrandskiefer (pinus maritima), österreichische oder Schwarzkiefer (pinus austriaca), Pappeln, Weiden, Akazien, Ailanthusbäume, Besenstrauch (sarothamnus scoparius), Ginster (genista). Die Wurzeln dieser Bäume halten den Boden zusammen, die Blätter bilden eine schützende Humusdecke (Krafft I 1884. Berlin).

4. Die Urbarmachung des Heidebodens.

Viele unserer Sandflächen sind mit Heidekraut (calluna vulgaris), stellenweise mit Sumpfheide (Erica tetralix), zuweilen auch mit Borstengräsern, Schwingelarten und anderen Gewächsen bewachsen. Man pflegt solche Ländereien mit Heideboden zu bezeichnen.*)

Will man ihn kultivieren und anbauen, so muß vorher festgestellt werden, ob er auch anbauwerth ist und ob man nicht, indem man den losen Sand von der ihn zusammenhaltenden Heidenarbe befreit, Veranlassung zu schädlichen Sandwehen giebt. Ferner ist zu überlegen, ob sich der Boden mehr zur Wald- als zur Ackerkultur eignet.

Der eigentliche Heidesand hat kaum abschlemmbare Theile oder Thonbestandtheile, er besteht meistens aus reinem Quarzsand; zuweilen finden sich auch verwitterbare Gesteinstrümmer, wie Basalt, Feldspath, Glimmer u. a. in ihm vor.

Die obere Schicht ist mit sehr zähem wachs- und harzartigem, von der früheren Heidevegetation abstammendem Heidehumus und Wurzelüberresten vermischt, welche sich schwer zersetzen. Unter derselben befindet sich eine Schicht von Bleisand, ein Sand, dessen Körner mit einer unlöslichen Schicht von kohligem, wachsartigem Humus überzogen ist, sodaß dieser Sand ein bleigraues Ansehen hat. Hierauf folgt meistens ein eisenschüssiger Heidesand, der Ortsand, welcher eine braune bis schwärzliche Farbe hat und in den die Pflanzenwurzeln nicht hineindringen. Diese Schicht ist oft sehr hart und fest, sodaß sie die Luft und Wassercirkulation im Boden vollständig hemmt; sie steht etwa 0,3 — 1,2 m tief unter der Oberfläche und hat eine Dicke von 0,07 — 0,25 m, sie muß da, wo sie vorhanden ist, unbedingt durchbrochen und entfernt werden. Bringt man diese Ortschicht durch Rigolen an die Luft, so zerfällt sie nach und nach, wird mürbe und ist dann den Pflanzen nicht mehr schädlich. Die Ortsandschicht ist wahrscheinlich wie der eisenschüssige Sand bei anderen Sandböden durch Lösung des Eisens durch die Humussubstanzen und die aus ihnen sich entwickelnde Kohlensäure entstanden. Hierzu tritt noch die Gerbsäure, welche von den Wurzeln des Heidekrautes abgesondert wird; sie wirkt ebenfalls lösend auf die im Boden vorkommenden Eisentheile, sammelt dieselben und schlägt sie auf die in der Nähe ihrer Wurzeln befindlichen Sandkörner nieder.

Grober scharfsandiger Heideboden trocknet leicht aus, er ist wie der weiße Quarzsand wenig zur Kultur geeignet; gelblicher oder

*) Vergl. Buerstenbinder, Urbarmachung und Verbesserung des Bodens Berlin. 1886.

brauner Heidesand, namentlich in tieferer Lage und mit angemessenem Humusgehalt versehen, ist besser, lehmiger der beste.

Der Werth des Heidebodens ist auch abhängig von der Beschaffenheit des Untergrundes. Am besten ist es, wenn sich daselbst eine Lehmschicht befindet, am ungünstigsten ist eine Ortsteinschicht oder ein durchlassender, grober Kies. Bei der Urbarmachung handelt es sich darum:

1. das holzige, schwer zersetzbare Heidekraut zu beseitigen;
2. den Heidehumus zu zersetzen;
3. dem Boden die fehlenden Nährstoffe zuzufügen und das Erdreich zu mischen.

Das Heidekraut kann entweder abgebrannt oder vorher abgemäht und dann gebrannt oder zu anderweitiger Verwendung fortgeschafft werden.

Das Abbrennen muß mit Vorsicht an einem windstillen Tage geschehen, damit das Feuer nicht zu sehr um sich greift und Schaden anrichtet. Um das Umsichgreifen des Feuers gut kontrolieren zu können, brennt man auch des Nachts. Die Asche wird darauf gleichmäßig auseinander gestreut und sofort flach untergepflügt. Nach acht Tagen ist der Boden zu eggen, wobei alle nicht verbrannten Wurzeln und Stengeltheile zusammenzuschleppen und zu verbrennen sind. Nach einem nochmaligen Pflügen und darauf folgendem Düngen kann der Boden, sofern er nicht rigolt werden soll, mit Roggen bestellt werden; im 2. Jahre folgen Kartoffeln oder Schafschwingel, der unter den Roggen gesäet wird. Wurde der Boden im Herbst nicht fertig und mußte rigolt werden, so bestellt man ihn erst im Frühjahr mit Rauhafer oder Buchweizen. Eine tiefgehende, gründliche Bearbeitung und Mischung des neu geschaffenen Bodens vor der Bestellung ist unbedingt erforderlich. Andere zum Anbau geeignete Früchte sind Sommerroggen, Lupinen, Ginster, Hackrüben, Spörgel, Futtergemenge von Weißklee, Gelbklee und Gräsern, namentlich Schafschwingel; auf besserem lehmigem Boden auch Rothklee und Erbsen, letztere allerdings häufig erst nach erfolgter Mergelung. Ausreichende Düngung darf nicht fehlen; ein baldiges Niederlegen in Weide ist in der ersten Zeit empfehlenswerth.

Um den wachsartigen Humus zu zerstören, wendet man Kalk, auch Mergel an; der Stallmist trägt zur Zersetzung desselben ebenfalls sehr bei. Durch den Mergel wird der lose Boden bindiger, seine wasserhaltende und seine Absorptionskraft wird erhöht, sein Nährstoffgehalt vermehrt.

Auch Seeschlick kann zur Verbesserung des Heidebodens Verwendung finden.

Thon ist ebenfalls in Ermangelung von Mergel zu nehmen; leider hat man dabei leicht ein Krustieren und Zuschlämmen der Oberfläche zu befürchten.

Gründüngung, namentlich mit Lupinen, kann gleichfalls in Anwendung gebracht werden; durch sie, wie durch mehrjährige Weide wird die Humificierung des Bodens gefördert. Von den künstlichen Düngemitteln kommt in Betracht Kainit und zwar in einer Menge von 10—12 Ctr. pro ha, dann lösliche Phosphorsäure als Superphosphat, etwa 40 kg davon; doch auch die präcipitierte Phosphorsäure wird hier wie auf allen Sandböden sehr empfohlen, für Wintergetreide auch gedämpftes Knochenmehl. Die Bearbeitung des Bodens sei tief im Herbst und flach im Frühjahr; auch sonst unterscheidet sie sich nicht von der, welche zur Kultur der Sandländereien überhaupt angewandt wird.

Kostspieliger ist die Urbarmachung der Heide durch Abschälen und Kompostieren der Narbe. Letztere wird auf Haufen gebracht, mit Kalk und Mergel oder mit Stallmist, namentlich mit Schafmist und Jauche, durchmischt und kompostartig behandelt. Darauf wird die ganze Masse auf der Oberfläche vertheilt und untergeackert. Die übrige Bestellung ist der oben beschriebenen gleich.

Zuweilen bringt man auch die Heidenarbe, schichtenweise mit Torfstücken durchlegt, auf große Haufen und verbrennt diese. Damit das Feuer gut brennt, legt man unten auf den Boden des Haufens über Kreuz Drainröhren, welche dann beim Brennen den nöthigen Luftzug unterhalten.

Zum Holzanbau eignen sich fast ausschließlich nur Kiefern, seltener Buchen und Birken, nur in tiefer gelegenen Wäldern mit thonigem Boden auch Eichen. Man säet dabei den Kiefernsamen am besten in Reihen und zwar auf zuvor abgeschälte und tiefgelockerte, etwa 1,5 m von einander entfernte und 30—50 cm breite, zuvor mit dem Pfluge gelockerte Streifen. Auf jedem derselben zieht man zwei, etwa 13—15 cm weit von einander entfernte Reihen; in diese streut man den Samen und bringt ihn mit einem Rechen unter. Die Ortsteinschicht muß auch durchbrochen werden, was oft nicht leicht ist. Zuweilen wird hierbei der Dampfpflug angewendet.

Die Eggesaat, bei der man den Samen einfach auf die aufgeeggte Oberfläche streut und eineggt, ist weniger zu empfehlen.

Wie bei allen Meliorationen oder Grundverbesserungen, die den Boden auf immer oder doch auf lange Zeit für die Pflanzenkultur in Stand setzen sollen, ist auch bei den in diesem Abschnitt genannten stets vorher zu überlegen, ob man auch die Geldmittel und Arbeitskräfte zu ihrer Durchführung hat, ob man die Zinsen des aufgewendeten Kapitales in der ersten Zeit entbehren kann und ob überhaupt damit so viel Vortheile erzielt werden, daß ihre Inangriffnahme auch gerechtfertigt erscheint. Nichts ist für die Wirthschaft nachtheiliger, als aus Geldmangel oder sonstigen Hindernissen in der Mitte der Arbeiten stehen zu bleiben, sie nicht zu vollenden oder nur unvollkommen auszuführen; in diesem Falle wäre es jedenfalls besser, das ganze Unternehmen nicht begonnen zu haben.

II.

Spezieller Theil.

A. Der Pflanzenbau auf Sandboden.

Die Anzahl der auf Sandboden anzubauenden Gewächse ist nicht groß; die übrigen Bodenarten sind in dieser Hinsicht viel günstiger gestellt, sie gestatten beim Anbau eine bedeutend größere Auswahl unter unseren Kulturpflanzen und lassen daher eine mannigfaltigere Abwechslung in ihrer Reihenfolge nach einander zu, wodurch ihre Ertragsfähigkeit gesteigert und die Sicherheit ihres Gedeihens erheblich gefördert wird. Nur wenige Früchte sind es, die man als specifische Sandbodenpflanzen bezeichnen kann; freilich giebt es auch von den übrigen Kulturpflanzen solche, die sich diesem Boden durch besondere Pflege gewissermaßen accommodiert haben; nothwendig ist jedoch immerhin bei ihnen, daß zu Zeiten ein Samenwechsel stattfindet, da sie sonst in ihren Erträgen abnehmen und in ihrer Entwickelung überhaupt zurückzugehen pflegen. Unrationell würde es aber jedenfalls sein, den Anbau solcher Pflanzen auf Sandboden erzwingen zu wollen, die ihrer ganzen Natur nach nicht auf ihm gedeihen können. Die Ermittelung des Reinertrages und vergleichende Beobachtungen mit den Resultaten der Erträge der verschiedenen Kulturpflanzen werden hier schon die richtige Grenze finden lassen. Daß die Anbaufähigkeit der verschiedenen Sandbodenarten auch durch die größere oder geringere Kultur derselben bestimmt wird, bedarf wohl hier keiner besonderen Erwähnung.

Aus diesem Gesichtspunkte sind die Grenzen für die Aufzählung und Besprechung der einzelnen Kulturpflanzen für Sandboden nicht gar zu eng gezogen. Alles, was diese Gewächse mit denen auf anderen

Bodenarten jedoch gemein haben, soll nur kurz berührt werden, während die Eigenschaften, welche sie namentlich für den Sandboden wichtig machen, und die Anforderungen, die sie zu ihrer erfolgreichen Kultur besonders zu stellen sind, eingehender Berücksichtigung finden werden.

Die auf dem Sandboden anzubauenden Gewächse sind:

Halmgetreide: Roggen, Sommerweizen, Hafer, Gerste, Mais, Hirse, Mohar;

Blattgetreide: Buchweizen;

Hülsenfrüchte: Lupinen, Saubohnen, Erbsen, Wicklinsen, Sandwicke, Serradella;

Futterpflanzen:

a. mehrjährige Schafschwingel, italienisches und englisches Raygras, weiche Trespe, kleines Rispengras, schwedischer Klee, Tannen- oder Wundklee, weißer Klee, Symphytum, Stachelginster;

b. einjährige: schwarzer Hafer, Futterroggen, Rübsen, Buchweizen, Spörgel, Mais, Serradella, brauner Kohl;

c. Wagnerscher Futterbau.

Wurzeln und Knollen: Kartoffeln, Mohrüben, Topinambours, Kohlrüben, Rüben, Cichorien;

Handelsgewächse: Kümmel, Taback, Hopfen, Hanf, Lein, Weberkarde;

Bäume: Nutzhölzer und Obstbäume.

1. Das Halmgetreide.

Von allen Früchten, die auf Sandboden angebaut werden, nimmt das Halmgetreide wie bei den übrigen Bodenarten den ersten Rang ein und zwar nicht nur wegen der Vielseitigkeit seiner Verwendung, sondern auch wegen seiner leichteren Kultur und größeren Sicherheit seines Gedeihens. Thatsache ist, daß in Deutschland die Hälfte des Kulturlandes mit Getreide bebaut wird. Freilich wird dem Getreidebauer die ausländische Konkurrenz billig producierender Länder von Jahr zu Jahr gefährlicher; allein diese Gefahr ist gar nicht zu umgehen, da wir an Stelle des Getreides keine anderen Früchte zu setzen vermögen, sie ist daher nothwendiger Weise zu bekämpfen und zwar durch sorgfältige Kultur, Auswahl vorzüglicher Sorten beim Anbau, zweckentsprechende Pflege, Ernte und Aufbewahrung, damit hierdurch in Deutschland ein vorzügliches Getreide produciert wird, das auf dem Weltmarkte gesucht ist. Es kann

in dieser Hinsicht, wie wir zeigen werden, noch viel geschehen. Der Getreidezoll kommt den Landwirthen bei diesem Kampfe sehr zu Hülfe.

1. Der Roggen (secale cereale) ist die wichtigste Brotfrucht in Deutschland und bildet in Norddeutschland, insbesondere in den Sandgegenden, den Hauptgegenstand der Getreidekultur; ohne ihn wären viele Gegenden der norddeutschen Tiefebenen, namentlich die Strandgegenden der Ostseeküsten, unbevölkert.*) In den alten Provinzen Preußens wurden nach Ermittelungen des Königlichen statistischen Bureaus im Jahre 1869 von dem gesammten Areal muthmaßlich bestellt:

mit Roggen 24 %
= Weizen 10 %
= Gerste 8 %
= Hafer 16 %
= Erbsen und Bohnen 3 %
= Buchweizen 2 %
= Raps und Rübsen 3 %
= Kartoffeln 12 %
= Rüben, Kraut, = Klee, Dresch- und Brachweiden } 22 %

Vom Gesammtackerland waren im Jahre 1878**) in Procenten bestellt in:

Rußland	mit Roggen	27,1	mit Weizen . . .		11,2 %
Deutschland	= =	22,8	= = . . .		7,10=
Oesterreich	= =	20,1	= = . . .		9,6 =
Ungarn	= =	10,8	= = . . .		20,8 =
Frankreich	= =	6,9	= = . . .		26,1 =
Großbritannien u. Irland	= =	0,3	= = . . .		14,5 =
Italien. . . .	(Roggen u. Gerste)	4,2	= = . . .		42,7 =

Aus beiden Zusammenstellungen geht die große Bedeutung des Roggens für Norddeutschland zur Genüge hervor.

Der Roggen ist eine Sandbodenpflanze; denn er gedeiht ganz vorzugsweise auf Sand und den ihm verwandten Böden. Milder, kalkhaltiger, sandiger Lehm- und Lehmmergelboden sagt ihm am meisten zu; trotzdem kommt er auch noch auf lockerem, magerem Sandboden fort. Man bezeichnet sogar solche Böden schlechthin als „Roggenböden"; denn er ist auf derartigen Böden die einzige Winterfrucht, ja nicht selten überhaupt die einzige Getreideart, die hier

*) Nobbe, Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876.
**) Römer, Pflanzenbau. Leipzig. 1881.

gedeiht, wenngleich oft nur mit geringem Ertrag. Schweren, nassen Thonboden verträgt er nicht, hier mißräth er vollkommen. Auf mittleren besseren Böden wird er allerdings länger im Stroh; aber das beste, vollste, dünnschaligste Korn erntet man von den mehr sandigen Bodenarten.

Wie der Roggen also hinsichtlich des Bodens nicht anspruchsvoll ist, so verträgt er auch ein rauheres, kälteres Klima; sein Anbau erstreckt sich in Skandinavien bis zu 70°, in Rußland bis zu 65° nördlicher Breite; er gedeiht noch bei einer mittleren Sommertemperatur von 9° C.

In Deutschland scheint er zur Zeit, als die Römer mit diesem Lande bekannt wurden, nicht vorhanden gewesen zu sein; wenigstens wird er nach Langenthal*) weder von Tacitus noch von Plinius erwähnt. In der Schweiz tritt er jedoch nach Heer schon zur Broncezeit auf**). Die Römer verwandten ihn nur zu Grünfutter, sein Korn bezeichnen sie als ein elendes Nahrungsmittel der Taurier.

Wahrscheinlich ist der Roggen von den slavischen Völkerschaften zur Zeit der Völkerwanderung nach Deutschland gebracht worden. Nach Werner†) soll Karl Koch den Roggen wild in der Krim auf den Höhen von 1600—2000 m gefunden haben.

Der Roggen wird meistens als Winterkorn ausgesäet; Sommerroggen baut man bedeutend weniger an, vielfach nur ausnahmsweise.

Der Halm des Roggens wird 1,6—2,5 m hoch, ist kahl, graugrün und zeigt schmal lineallische Blätter.

Die Aehre ist ziemlich viereckig und besteht aus einzelstehenden, zweiblütigen Aehrchen; doch giebt es auch eine von Martiny gezogene dreiblütige Varietät, die später Blomeyer konstant weiter gezüchtet hat. Die Kelchspelzen sind schmal und doppelt so kurz als die Kronenspelzen, deren äußere begrannt ist. Der Roggen blüht mit weit und lange geöffneten Spelzen, die beiden federartigen Flügel der Narbe hängen zu beiden Seiten der Spelzen heraus, die Staubfäden verlängern sich nach Rimpau††) während des Oeffnens der Spelzen schnell, kippen völlig um, und die Staubbeutel schütten den Blütenstaub zuweilen völlig nach außen, wodurch die bekannten Staubwolken beim Blühen des Roggens entstehen. Die Roggen-

*) Langenthal, Lehrbuch der Pflanzenkunde.

**) Thaer, System der Landwirthschaft.

†) Werner, Handbuch des Futterbaus.

††) Wilhelm Rimpau, Züchtung auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Kulturpflanzen. Aufsatz in Menzel u. Lengerke's landwirthschaftlichem Kalender II. Theil. 1883. Vergl. auch Nowacki, Getreidebau, Berlin 1886.

pflanzen befruchten sich dabei gegenseitig; eine Selbstbefruchtung ist allerdings nicht ausgeschlossen, allein sie erfolgt doch bei einzelstehenden Pflanzen unvollkommen. Tritt Regenwetter während des Blühens ein, und ist dadurch die Fremdbefruchtung erschwert, so ist der Körneransatz bedeutend geringer. Verschiedene Roggenvarietäten dürfen daher nicht unmittelbar neben einander angebautwerden, wenn man sie rein erhalten will. Uebrigens dauert die Hauptblütezeit eines Roggenfeldes 8 Tage und länger, je nach der Witterung; erst zeigen sich einzelne Blüten in der Mitte oder am oberen Drittel der Aehre, nach und nach treten auch die anderen Theile derselben in Blüte, so daß zur gegenseitigen Befruchtung während der ganzen Blütezeit, die, wenn man die zuerst blühenden Pflanzen und die Nachzügler mit in Betracht zieht, sich auf 2—3 Wochen ausdehnen kann, ausreichend Gelegenheit gegeben ist. Freilich darf andauerndes Regenwettter dabei nicht eintreten.

Vom Roggen giebt es nur eine Spielart; die lokalen Varietäten sind ohne botanische Unterschiede und durch Boden-, Kultur- und klimatische Verhältnisse entstanden.

Man unterscheidet Staudenroggen vom gewöhnlichen Roggen, weil ersterer zufolge des kühleren und feuchteren Klimas eine größere Bestockungsfähigkeit erlangt hat; doch ist diese Eigenthümlichkeit nicht konstant, sie geht verloren, wenn der Staudenroggen in andere Verhältnisse gebracht wird. Ebenso ist es mit den Eigenschaften der übrigen Roggenvarietäten. Johannisroggen wird bereits im Sommer gesäet, liefert im Herbst einen guten Schnitt Grünfutter und wächst dann bis zum anderen Sommer vollkommen aus. Das Kleblorn ist ein Roggen, der auf rauhen Gebirgslagen am Rhein, auf dem Westerwald und in anliegenden Gegenden angebaut wird; derselbe gewährt hier unter ungünstigen Verhältnissen befriedigende Erträge.

Von den in den letzten Jahren vorzugsweise gerühmten und daher allgemeiner angebauten Roggensorten sind hervorzuheben*):

a. Der Probsteier Roggen, sowohl für besseren als für geringeren Boden zu empfehlen. Er bestockt sich stark, liefert kräftiges mehlreiches Korn, hat einen starken Halm und lagert sich nicht leicht. Wegen seiner kurzen, vollen, leicht ausfallenden Körner ist rechtzeitiges Mähen anzurathen.

b. Spanischer Doppelroggen zeichnet sich durch reichlichen Ertrag an Körnern und Stroh auch auf leichtem Sandboden aus.

---

*) Sämmtliche Sorten sind von Metz u. Comp. in Steglitz bei Berlin, sowie von Wilhelm Werner-Berlin zu beziehen.

c. Der Campiner-Roggen ist ebenfalls auf den leichteren Sandbodenarten sehr ertragsreich.

d. Der Pirnaer-Roggen gewährt in rauhem Klima auf leichtem Sandboden gute Ernten.

e. Zeeländer-Roggen aus Holland wird wegen seines grobkörnigen, dunklen, großen Kornes, das trotzdem nicht ausfällt, sehr gerühmt. Er liebt besseren Boden; auf Sandboden ist öftere Erneuerung des Samens nothwendig.

f. Wallburger-Roggen, in neuerer Zeit sehr beliebt, ist körner- und strohreich auf abweichenden Bodenarten.

g. Hessischer- oder Garde-du-Corps-Roggen, ausgezeichnet durch die Länge seines Strohes und die Größe seiner Aehren mit langen Körnern. Er ist dem vorigen sehr ähnlich.

h. Montagner- oder Alpen-Roggen wird in Oesterreich als ein vorzügliches Alpengetreide empfohlen.

i. Correns-Roggen stammt aus Böhmen, er bestockt sich stark, blüht spät, liefert langes Stroh und reiche Körner-Erträge.

k. Böhmischer Gebirgsstaudenroggen ist für rauhe Gegenden mit leichtem Boden empfehlenswerth. Er reift später.

l. Bestehorn's Riesen-Roggen zeichnet sich durch hohe Erträge und starke Widerstandsfähigkeit gegen äußere schädliche Einflüsse aus.

m. Schwedischer Roggen liefert unter weniger günstigen Verhältnissen gute Erträge.

n. Dänischer Roggen mit kurzem, dickem Korn und kräftigem Halm hat sich auch unter abweichenden Verhältnissen bewährt.

Vom Sommerroggen werden empfohlen: gewöhnlicher hiesiger, sächsischer, der am meisten angebaut wird, und Riesen-Sommer-Roggen, welcher früh anzusäen ist und auf allen Bodenarten befriedigte.

Sehr empfohlen wird, Sommerroggen im Gemenge mit Victoria-Erbsen zu säen; es soll dadurch ein Ertrag erzielt werden, der den von anderem Sommergetreide sehr übertrifft. Erbsen und Roggen lassen sich später durch Sieben leicht trennen.

Der Johannis-Roggen ist bereits empfohlen.

Die zu Grünfutter sich eignenden Roggensorten sollen in diesem Abschnitt besprochen werden.

Welche Sorten der Landwirth für seinen Boden zu wählen hat, muß er selbst durch Versuche feststellen. Gewünscht wird im allgemeinen ein schweres, gehaltreiches Korn mit dünner Schale. Nicht alle Varietäten entsprechen diesen Anforderungen, und daher ist bei der Auswahl Sorgfalt geboten. Auf dem Versuchsfelde in München zeigten sich wie

bei anderem Getreide so auch beim Roggen im Ertrage Unterschiede von 7—12 Ctr. im Korn und 18—35 Ctr. im Stroh. Auch die Gewichtsdifferenzen der einzelnen Sorten sind sehr bedeutend: bei Drechsler wogen 100 Körner der verschiedensten Sorten zwischen 1,5—3,8 Gramm, vom besten Saatgut wogen 100 Körner 4 Gramm. Der Pirnaer Roggen, der Probsteier Roggen und namentlich der schwedische Roggen werden in den letzten Jahren besonders zum Anbau empfohlen; von letzterem wird der schwedische Staudenroggen oder Schneeroggen gerühmt, derselbe ist winterhart, sehr ertragreich und liefert ein schönes schweres Korn.

Uebrigens kann der Landwirth für die Gewinnung eines guten Samenkorns selbst sehr viel thun, indem er nur gutes, gesundes, keimkräftiges Korn aussucht und aussäet; hierin wird noch sehr viel vernachlässigt.

Unsere berühmten Samenzüchter kamen nur durch große Sorgfalt und Umsicht zum Ziele. Wenn auch der praktische Landwirth selten in der Lage ist, selbst Züchtungen neuer Sorten vorzunehmen, so sollte er wenigstens Acht geben, daß nur das beste, schwerste, unkrautfreieste Samenkorn ausgesäet wird. Hier kann man in der Sorgfalt gar nicht weit genug gehen. Manche haben sich dadurch, daß sie eine Reihe von Jahren hintereinander nur die besten Aehren aussuchen ließen, von diesen wieder die besten und schwersten Körner nahmen und weiter aussäeten, ganz Bedeutendes in der Gewinnung eines passenden Samens geleistet. Der Sandbodenbesitzer sollte bei der Gewinnung seines Hauptgetreides, des Roggens, ganz besonders peinlich zu Werke gehen.

Unterschiede, welche bei der Samenauswahl zu beachten sind, dürften folgende sein: Gewicht des Kornes, Nährstoffgehalt desselben, Länge der Aehren, Ernteertrag, Bestockungsfähigkeit, Energie der Keimung, Widerstand gegen äußere schädliche Einflüsse, Länge der Vegetationszeit, Gebrauchswerth. Staudenroggen liefert mehr Stroh, der gewöhnliche Roggen mehr Körner.

Da die Körner beim Maschinendrusch leicht verletzt werden und dadurch ihre Keimfähigkeit leidet, so sollte man nur mit dem Flegel gedroschenen Roggen zum Aussäen nehmen. Manche wählen das beim Einfahren ausgefallene schwerste Korn, andere schlagen die Aehren über einen Bock (Bocken) und nehmen den Ausfall als Saatgut. Getreide, welches künstlich getrocknet oder gedörrt ist, wie solches aus Rußland zuweilen in den Handel gebracht wird, sollte nicht als Saatgut genommen werden.

Neu geernteter Roggen ist überjährigem vorzuziehen, da letzterer nicht mehr so keimfähig ist; schon nach 3 Jahren läßt die Keimfähigkeit sehr nach und hört dann ganz auf, während sie bereits im 2ten Jahre erheblich abgenommen hat.

Das Gewicht eines hl Roggen beträgt 62—72 kg.

An Saatkorn gebraucht man bei breitwürfiger Saat vom Winterroggen pro ha 2—2,5 hl, vom Staudenroggen 1,5—2 hl, vom Sommerroggen 2,5—3 hl; bei Drillsaat mit 10—15 cm Reihenentfernung vom Winterroggen 1,5—2 hl und vom Sommerroggen 2—2,5 hl, oder pro Morgen von Winterroggen bei Breitsaat 1—1,20 preuß. Scheffel, bei Drillsaat 0,75—1 pr. Scheffel, von Sommerroggen bei Breitsaat 1,10—1,85 pro Scheffel und bei Drillsaat 1—1,10 pr. Scheffel. Vom Staudenroggen wird etwas weniger gesäet.

Bezüglich der Fruchtfolge stellt der Roggen keine besonderen Ansprüche; hat man ihn doch in einzelnen Gegenden Jahrzehnte lang ununterbrochen auf sich selbst folgen lassen. Allein dieses Verfahren ist durchaus nicht zu empfehlen; denn es steht fest, daß bei einem zweckentsprechenden Fruchtwechsel auch der Roggen erheblich höhere Erträge abwirft und sicherer gedeiht, als da, wo hierauf nicht Rücksicht genommen wird. Schon bei der Besprechung der Gründüngung und des Kalidüngers haben wir hierauf hingewiesen und werden im Kapitel über Fruchtwechsel noch näher darauf eingehen.

Der Roggen ist eine Halmfrucht, die mit ihren Faserwurzeln mehr in der oberen Schicht des Ackerbodens bleibt; mithin würde ihm eine Blattfrucht mit tiefergehenden Wurzeln als Vorgänger am meisten zusagen. Gute Vorfrüchte sind daher Klee, Weide, Hülsenfrüchte (besonders Lupinen), Buchweizen, Winterölfrüchte, Serradella, Spörgel, Taback, weniger zusagend sind Hackfrüchte, Winter- oder Sommerhalmfrüchte, Lein ꝛc. Brache ist selbstverständlich auch eine gute Vorfrucht; allein sie erscheint zu theuer, wenn man bedenkt, daß der Roggen durch seinen Ertrag in solchem Falle die Wirthschaftskosten zweier Jahre zu decken hat.

Obwohl der Roggen, namentlich auf Sandboden, eine direkte Düngung mit Stalldünger oder mit kompostartigem Dünger wohl verträgt, so säet man ihn doch auch gern in die zweite Tracht, weil er dann mehr Körner liefert, wenn auch der Strohertrag etwas geringer ausfällt. Eine Beidüngung von 1—1½ Ctr. Knochenmehl pro ¼ ha oder gleiche Mengen von Superphosphat oder von Guano, hat auf den Körnerertrag einen günstigen Einfluß. Auch Gründüngung in Verbindung mit Phosphatdüngung hat sich sehr bewährt. (Vergl. Kapitel über Gründüngung). Schwach bestandene Roggenfelder werden ferner im Frühjahr mit 60—80 Pfd. Chilisalpeter pro Morgen (0,25 ha) sehr gekräftigt; endlich hat sich ein Ueberfahren der jungen Roggensaat mit Jauche im Spätherbst oder im zeitigen Frühjahr hierzu als sehr wirksam erwiesen. Freilich war der Einfluß der künstlichen Düngemittel

auf trockenem, magerem Sandboden sehr gering, zuweilen gar nicht hervortretend. (Vergl. Abschnitt über die künstlichen Düngemittel.)

Die Vorbereitung des Bodens zur Aufnahme der Saat wird sich zwar je nach den Vorfrüchten, der Beschaffenheit des Ackers, der Witterung ꝛc. verschieden gestalten, immerhin sei sie jedoch sorgfältig und zweckentsprechend. Man beachte hier die Regeln, welche für das Pflügen und Ackern des Sandbodens überhaupt gegeben sind und vergesse nicht, daß man hier gar leicht des Guten zu viel thun kann. In den meisten Fällen genügt ein zweimaliges Pflügen; das erste hat gewöhnlich flach, die Saatfurche in voller Tiefe zu erfolgen. Der auf Furchen gesetzte Saatacker muß 14 Tage vor dem Säen ruhig liegen bleiben, damit er sich durch sein eigenes Gewicht setze, und der Roggen auf ihm feste Wurzeln fassen kann. Geschieht dies nicht, und ist der Boden zu lose, so werden die Wurzelchen bei heftigen Winden blosgelegt und losgerissen.

Die Aussaat erfolgt bei Winterroggen von Mitte September bis Mitte October, in den östlichen und nördlichen Theilen Deutschlands 8 Tage früher, in südlichen 8 Tage später. Je dürrer der Boden, desto später ist zu säen, damit die junge Saat nicht zu sehr im Herbst leide*.)

Sommerroggen wird möglichst zeitig, Ende März und April bestellt.

Gewöhnlich wird der Roggen auf Sandboden breitwürfig gesäet und 4—7 cm tief durch Eggen oder Exstirpieren und Krümmern untergebracht; Drillsaat eignet sich mehr auf den besseren, lehmhaltigen Bodenarten. Das Eineggen und Unterbringen erfolge nicht bei Regenwetter. Wünschenswerth ist, daß der Roggen sich im Herbst noch angemessen bestockt; zu üppige Saat fault indessen leicht unter einer etwa eintretenden, namentlich durch Thauen und Frieren erhärteten Schneedecke; zur Verhütung dieses Nachtheiles ist ein Abhüten der Saat mit Schafen, die sie außerdem noch festtreten, zu empfehlen; doch dürfen die Schafe nur kurze Zeit sich auf der Saat aufhalten und müssen schnell darüber getrieben werden, damit sie die Pflänzchen nicht zu tief abfressen und beschädigen.

Im Winter und Frühjahr sind die Roggenfelder zu kontrollieren, damit nicht Wasser auf ihnen stehen bleibe oder die Nässe ihnen Schaden bringe. Lose gewordene Pflanzen sind anzuwalzen, festgeschlämmte Felder aufzueggen, sobald es die Witterung im Frühjahr zuläßt. Das

*) Delius, die Bewirthschaftung des leichten Sandbodens. Halle. 1872

Ausjäten von Unkräutern wie Kornrade, Klappertopf, Kornblume, Trespe ꝛc. ist sehr anzurathen.

Sonstige schädliche Einflüsse sind: Starke Schneedecke, Sandwehen, anhaltend nasses Wetter und Stürme während der Blüte, Spätfröste, Mutterkorn, Roggenstielbrand, Rost, Engerling, Drahtwurm, Halmwespe, Hessenfliege, Weizenmücke, Ackerschnecke, Wintersaateule, Getreidemotte u. a.

Die Größe des Ertrages ist je nach der Güte des Bodens sehr verschieden; vom Winterroggen werden geerntet an Körnern 5—30 hl, Stroh 15—50 m Ctr. (à 100 kg) pro ha; vom Sommerroggen 8—20 hl Körner und 10—25 m Ctr. Stroh, oder pro Morgen. Winterroggen . . . 8—10 Scheffel Körner und 1000—2000 kg Stroh Sommerroggen . . 5— 8 " " " 400— 750 " "

2. Der Weizen (triticum sativum) ist keine Frucht für Sandboden, er eignet sich vielmehr für dungkräftigen Lehm- und Thonboden; deshalb soll er hier nur kurz behandelt werden. Seinen Anbau durch vermehrte Düngung und sorgsamere Kultur zu ermöglichen, dürfte auf ungeeignetem Boden nicht anzurathen sein; hier ist der Ankauf von Weizen für den Gebrauch jedenfalls der eigenen Produktion vorzuziehen. In Deutschland wurde er durch die Römer eingeführt, welche ihn zuerst bei Trier anbauten, seine Kultur mißlang anfänglich. Seinen Namen erhielt er in Deutschland von der gegenüber dem Roggen weiß erscheinenden Farbe seines Kornes und Mehles. Seine Aehrchen sind 2—3 blütig, die Kelchspelzen erscheinen an ihrer Spitze abgeschnitten; die Aehrchen stehen auf der schmalen Seite zweizeilig und auf der breiten dachziegelförmig, nur beim englischen Weizen nicht, bei welchem die Aehrchen auf der breiten Seite zweizeilig und auf der schmalen dachziegelförmig stehen. Eigenthümlich ist die Art seines Blühens, indem nach Nathusius sich die Spelzen in der Regel nur bei einer Temperatur von 16° C., etwa des Morgens zwischen $4\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ Uhr, öffnen, wenn es nicht regnet. Botanisch unterscheidet man den eigentlichen Weizen, der aus den Spelzen beim Dreschen frei herausfällt und den uneigentlichen oder Spelzweizen, bei dem die Spelzen mit den Körnern verwachsen sind. Zu ersterem gehören noch der Glas-, Hart- oder Bartweizen (tr. durum) und der polnische Weizen (tr. polonicum), zu letzterem der Emmer (tr. amylum), das Einkorn (tr. monococcum) und der Dinkel oder Spelz (tr. spelta). Die Spelzweizen gedeihen nur in Süddeutschland und in den anliegenden Ländern, im Norden dagegen nicht.

Für den Sandboden hat nur der Sommerweizen und der in neuerer Zeit empfohlene weiße Sandweizen Bedeutung. Letzterer

soll bei einigermaßen lehmigem Untergrund höhere Erträge abwerfen, als der Roggen. Selbstverständlich müssen Versuche feststellen, ob der betreffende Boden zum Anbau des Sandweizens geeignet ist. Oefterer Samenwechsel wird jedoch eintreten müssen, sobald die Körner im Gewichte leichter werden und der Ertrag überhaupt abnimmt. Der Sommerweizen wird ebenfalls nur auf besseren, lehmhaltigeren, auch wohl auf humosen, sich feucht haltenden Sandböden angebaut werden können. Er gedeiht am besten nach Hackfrüchten; auch kann man unter ihn Klee- und Weidegräser ansäen, doch verlangt er dann eine dünnere Saat.

Sein Anbau bietet sonst keine Schwierigkeiten.

Metz u. Comp. empfehlen folgende Sorten:

Fern- oder April-Weizen (Wechselweizen), ist braun und genügt allen Ansprüchen.

Galizischer Sommerweizen, ungegrannt, gelblich roth, hat sich recht gut bewährt.

Riesen-Sommer-Weizen, ausgezeichnet durch schönes volles Korn und Ertragsfähigkeit; gedeiht auf abweichenden Bodenarten und widersteht ungünstigen Witterungseinflüssen; liefert langes, kräftiges Stroh, mehlreiche Körner mit viel Kleber.

Pirnaer Sommerweizen, für mittleren und leichten Höhenboden zu empfehlen.

Gewicht des Weizens 65—76 kg pro hl.

Aussaat-Quantum: 1,5—3,5 hl pro ha. Ertrag pro ha:
bei Winterweizen 15—25 hl pro ha Körner und 10—30 m.-Ctr. Stroh,
bei Sommerweizen 12—20 " " " " = 8—15 " "

3. Die Gerste (hordeum) ist mit Ausnahme der kleinen vierzeiligen Sandgerste für Sandboden ungeeignet; sie lohnt allenfalls nur auf moorigem Sande und bei guter Düngung.

Die Aehrchen sind einblütig und sitzen deren je drei, mit borstenartigen Kelchspelzen versehen, abwechselnd vorn und hinten am Spindel. Je nachdem nun die Drillingsblütchen zum Theil bei einigen Arten an den Seiten taub sind und nur 4 oder 2 Reihen Körner sich zeigen, unterscheidet man 6-, 4- und 2zeilige Gerstenarten. Außerdem giebt es für milde Klimate Wintergerste, dieselbe wird aber lange nicht in der Ausdehnung angebaut, als die Sommergerste und zwar von dieser besonders die 2zeilige. Die Gerste liebt einen milden, kraftvollen, dungkräftigen, gut kultivierten Lehmboden. Bei dem starken Bedarf an Gerste zu Brauerei- und Malzzwecken ist ihr Anbau wohl lohnend, insbesondere, da sie dem Roggen im Preise nicht nachsteht. Von den verschiedenen zweizeiligen Arten sind hervorzuheben:

a) Die Chevalier-Gerste, sehr verbreitet, bestockt sich sehr gut und liefert hohe Erträge. Ihrer starken, schweren, mehlreichen Körner wegen eignet sie sich besonders zum Brauen. An den Boden stellt sie jedoch hohe Ansprüche.
b) Die Imperialgerste mit ebenfalls großen, schweren, hellen und mehlreichen Körnern; schätzbare Braugerste. Reich im Stroh und Korn, liebt sie mehr schwere Böden.
c) Die Bestehorn-Gerste, der Chevaliergerste gleich.
d) Die schottische Annatgerste mit schweren hellfarbigen Körnern, sehr widerstandsfähig gegen Rost und Brand.
e) Hallets-Pedigrée-Gerste, treibt langes Stroh mit langen, schönen Aehren, und bestockt sich stark; doch zeigen die kurzen, runden Körner die Eigenschaften nicht, die man an eine gute Braugerste stellt.
f) Die Kalina-Gerste bestockt sich stark, liefert schwere Körner, auch auf weniger gutem Boden.
g) Die Probsteier-Gerste mit schwerem Korn.
h) Die kleine Wartebruch-Gerste, verdient trotz ihres kleinen Korns wegen ihrer schnellen und üppigen Entwickelung auf leichtem Boden alle Beachtung. Ertrag gut.

Für den Sandboden hat vor allem, wie hervorgehoben, die kleine vierzeilige Sandgerste Bedeutung; von derselben giebt es eine Wintergerste mit beschalten Körnern, Sommergerste mit beschalten und unbeschalten (nackten) Körnern, und je nach der Farbe der Körner weißgelbe, schwarze Wintergerste und bläuliche, weißgelbe Sommergerste. Nach Langenthal wiegt ein Scheffel von ihr allerdings 10 Pfd. weniger, als bei der zweizeiligen; aber sie nimmt auch mit einem sandreichen Mittelboden fürlieb. Derselbe empfiehlt diese Sommergerste auf solchen Böden; sie liefert allerdings in dürftigem Acker nur 6—8 Scheffel pro Morgen (0,25 ha), in besserem dagegen 10—14 Scheffel à 60—65 Pfd., während die zweizeilige 70—75 Pfd. wiegt. Der Hektoliter hat im allgemeinen ein Gewicht von 58 kg bei geringer, von 64—71 kg bei schwerer Gerste. Nach Nathusius ist die Fremdbefruchtung weit seltener als bei Weizen.

Die besten Vorfrüchte sind gedüngte Hackfrüchte für Sommergerste, Klee, Brache, Raps für Wintergerste.

Am besten gedeiht sie in zweiter Tracht; bei frischer Düngung lagert sie leicht, es sei denn, daß der Dünger bereits im Herbst zur Sommerfrucht gegeben wurde. Auch eine im Herbst vorher auszuführende Gründüngung wird empfohlen.

Die Anbauzeit ist für Wintergerste Anfang September, für Sommergerste April, Anfang Mai.

An Aussaat braucht man bei breitwürfiger Saat 2—3,5 hl und bei Drillsaat 1,5—2,5 hl pro ha.

Die Vorbereitung sei sehr sorgfältig. Bei Sommergerste soll sie jedoch schon im Herbst vorher beendet sein, damit im Frühjahr der Boden des Austrocknens wegen nicht zu sehr gelockert wird.

Das Unterbringen erfolgt mit Egge oder Exstirpator zu einer Tiefe von 4—6 cm.

Der Ertrag ist bei Wintergerste 30—50 hl Körner und 25 m-Ctr. Stroh, bei Sommergerste 13—30 hl Körner und 13—30 m-Ctr. Stroh, bei vierzeiliger Gerste 15—25 hl Körner und 10—20 m-Ctr. Stroh pro ha.

In neuerer Zeit werden in Deutschland sehr viel Anstrengungen gemacht, die Gersten-Kultur zu heben. Bei dem stetig wachsenden Bedarf des Auslandes bildet sie für uns auch einen lohnenden Exportartikel, für den bedeutende Preise erzielt werden. Will man daran theilnehmen, so muß man auch die Bedingungen erfüllen, die hierbei gestellt werden. Vor allen Dingen ist es nothwendig, daß größere Posten gleichmäßiger Waare geliefert werden; man erzielt solche nur durch gleichen Boden, gleiche Düngung, gleiche Saat, Pflege, Ernte und Aufbewahrung. Sodann hat man sich zu entscheiden, ob man Brau- oder Malzgerste producieren will; erstere soll mehlreich aber stickstoffarm sein. Ein größerer Stickstoffgehalt beeinflußt nämlich den Brauproceß und die Aufbewahrungsfähigkeit des Bieres ungünstig, während bei Malzgerste ein größerer Stickstoffgehalt erwünscht ist. Man mache sich daher mit den Anforderungen in dieser Hinsicht bekannt und betheilige sich an den Bestrebungen, die Gersten-Kultur in Deutschland zu heben; es wird dazu Gelegenheit genug geboten.

4. Der Hafer (avena) kommt ebenfalls auf Sandboden nur bedingungsweise fort; doch giebt es auch einige Varietäten, die auf trocknem Sandboden gedeihen, wenngleich ihr Korn leicht und dickhülsig ist, weswegen die Pferde solchen Hafer weniger gern fressen. Am meisten liebt der Hafer kräftigen, stark gedüngten, tiefgründigen, etwas feuchten Boden und zwar sowohl Lehm- als Thonboden. Uebrigens ist er genügsam und kommt auch auf Moor-, Torf-, Sand- und Bruchboden, selbst auf flachgründigem, steinigem Boden fort. Das Klima sei warm und feucht; in trocknem heißem Klima, auch in hoher, kühler nördlicher Gebirgslage, versagt er.

Die Grasährchen der Rispen sind nach Langenthal zwei- und

mehrblütig, die Kelchspelzen lang und häutig, die äußeren Kronenspelzen haben zwei bis drei Zähne, das untere Blütchen besitzt mit Ausnahme des unbegrannten Saathafers eine lange, gekeimte Rückengranne.

Man unterscheidet Rispenhafer mit Rispenästen, die nach allen Seiten gleichmäßig fast wagerecht ausgebreitet sind, und Fahnenhafer, dessen Rispe zusammengezogen und fahnenartig nach einer Seite gewendet ist.

Die alten Deutschen bauten den Hafer als Nahrungsmittel für Menschen und Thiere an, während ihn die Römer nicht kannten.

Der Hafer wird vorzugsweise als Sommergetreide angebaut. Der Rispenhafer eignet sich mehr für schweren, der Fahnenhafer für leichten Boden.

Für Sandboden sind folgende Sorten empfehlenswerth:

a) Der weiße schwedische Sherifhafer reift früh, liefert ziemlich dünnschalige Körner und befriedigt auf leichtem Boden;
b) Warthebrucher Hafer ist zwar leicht, aber ertragreich, reift früh;
c) Weißer canadischer Rispenhafer befriedigt auf leichterem Lehm- und Sandboden sehr;
d) Weißer schottischer Fahnenhafer;
e) Schwarzer tatarischer Fahnenhafer.

Endlich wird auch empfohlen, Hafer in Gemenge mit sächsischem Sommerstaudenroggen, dem etwas Wicken und Erbsen beigemengt sind, zu säen. Küster hält dieses Gemenge für ein gutes Pferdefutter, das sich unter Beigabe von 0,50 % Salz sehr bewährt habe. Die Haferſorten gehen übrigens auf Sandboden leicht zurück, und Samenwechsel ist hier mehr als anderswo geboten. Von den übrigen Varietäten eignen sich zum Verkauf die helleren besser als die dunkleren. Empfehlenswerthe Sorten sind: der Probsteier Hafer, sehr verbreitet, ertragreich auch auf abweichenden Böden; der Hopetown-Hafer mit einer kürzer zusammengezogenen Rispe und kräftigem Halm, liefert schwere hellgelbe, mehr kurze Körner; der Ligowo-Hafer, dem Probsteier Hafer ähnlich, doch stärker im Wuchs und in der Bestockung; der Podolische Hafer giebt auf mittlerem Boden gute Erträge; der Simoradzer Hafer ist reichtragend sowohl an Körnern, wie an langem Stroh, geeignet für leichten Lehm- bis schwersten Thonboden; weißer neuseeländischer Rispenhafer verlangt reichen Boden und liefert auf solchem hohe Erträge.

Außer den genannten giebt es noch manche Sorten, die wir übergehen müssen. Im allgemeinen eignen sich die gelben Hafervarietäten für schwere, die weißen für mittlere und die schwarzen für leichte

Bodenarten. Uebrigens reift der weiße Hafer früher als der gelbe, und dürfte sich letzterer deshalb auch besser für Grünfutter eignen.

Die Vorbereitung des Bodens braucht bei dem Hafer nicht so sorgfältig zu sein als bei der Gerste, obwohl er gegen gute Bestellung sehr dankbar ist. Er hat viel Feuchtigkeit zum Keimen nöthig; deshalb lockere man das Land im Frühjahr nicht zu viel auf leichtem Boden.

Als angemessene Vorfrüchte können gelten: Neubruch, gedüngte Hackfrüchte, Weide, Klee, auch Weizen und Roggen.

Die Anbauzeit ist im zeitigen Frühjahr, sobald der Boden abgetrocknet ist.

Der Hafer verträgt auch eine Düngung und zwar sowohl mit Stalldünger und Kompost als auch mit künstlichem Dünger; gewöhnlich baut man ihn ohne Dünger als abtragende Frucht. Indessen lohnt er reichliche Düngung mehr wie jede andere Getreideart.

Die Aussaatmenge beträgt bei Breitsaat 3—4,8, bei Drillsaat 2,5—3 hl pro ha. Sein Gewicht beträgt 31—45 kg pro hl. Die Unterbringung sei ziemlich tief, je nachdem 4—7 cm tief. Der Ertrag beläuft sich von 12—52 hl Körner, 15—35 m Ctr. Stroh.

5. Der Mais (zea mais) stammt aus Amerika und wird bei uns bisher fast nur in Süddeutschland als Körnerfrucht angebaut, während wir ihn aus Amerika, Oesterreich, Ungarn, Italien, der Türkei und aus Rumänien in nicht unbedeutenden Mengen zum Brennen und zu Futterzwecken einführen. Als Grünfutterpflanze ist er dagegen auch in Norddeutschland seit längerer Zeit geschätzt. (S. Seite 155). Bei dem Darniederliegen der Landwirthschaft hat man jedoch auch hier in neuerer Zeit den Körnermaisbau als Mittel zur Bekämpfung der Kalamität in Vorschlag gebracht. Es wird mit Recht betont, daß der Import von Mais und die damit verbundene Abgabe von Geld an das Ausland nicht unbedingt nöthig sei, daß es vielmehr im Lande bleiben könne, wenn man sich dazu verstände, den Mais als Körnerfrucht anzubauen. Gerade jetzt, bei der Ueberproduktion von Rüben und Kartoffeln, tritt dieser Gedanke wieder mehr in den Vordergrund.*) Freilich ist dies nur möglich bei sorgfältiger Auswahl geeigneter Sorten, sowie bei angemessener Pflege und Behandlung des Maises.

Von den vielen Maisvarietäten eignen sich für Deutschland nur die kleineren, sich rasch entwickelnden Sorten; dahin gehören der badensche Mais, welcher bis 2 m hoch wird und lange Kolben liefert, in denen die gelben Körner in regelmäßigen Reihen stehen; der gemeine Mais, er ist nicht so

*) Kartoffeltrisis und der Maisbau. Landwirth Nr. 88, Jahrgang 1885; ferner Fühlings landw. Ztg., Heft 2, 1885.

hoch, auch befinden sich bei ihm die Körner in unregelmäßigen Reihen, seine Spielarten zeigen die verschiedenartigsten Farben der Körner; er nimmt mit einem kürzeren, kühleren Sommer vorlieb, ist aber nicht so einträglich; der Cinquantino, derselbe braucht in seiner Heimat Italien nur 50 Tage, bei uns 3 Monate zur vollen Entwickelung, seine Stengel und Kolben bleiben kürzer, auch ist der Ertrag 75—80% geringer, als der bei den ersteren Sorten. Andere frühreifende Sorten sind: Zwergmais, Perlmais, Hühnermais, chinesischer Mais mit verschieden gefärbten Körnern an demselben Kolben, „allerfrühreifendster Székler" Mais, der in 100 Tagen sich vollkommen entwickelt, der Pignoletto, in 150 Tagen ausreifend. Die genannten Sorten gehören den kleinkörnigen Arten an.

Außer diesen zählt Krafft noch folgende Gruppen als die wichtigsten auf: a. Spelzmais, b. Spitzmais, c. Zuckermais, d. Pferdezahnmais, e. Großkörniger Mais; jede derselben hat noch eine Menge Spielarten.

Zu erwähnen ist, daß die großen, eckigen Körner der amerikanischen Sorten sich bei uns abrunden und nach und nach kleiner werden, wenn sie sich überhaupt ausbilden. Uebrigens ist die Veränderlichkeit der Maissorten sehr groß, sodaß es eine außerordentliche Menge von, wenn auch nicht immer beständiger, Varietäten giebt. Die Unterschiede bestehen: in der Höhe der Stengel, die zwischen 0,5—5,6 m schwankt; in der Farbe der Körner, deren es weiße, gelbe, violette, blaue, rothe bis schwarze giebt, endlich in Gestalt und Gewicht der Körner. Hinsichtlich der Wärmeansprüche zeigt der Mais ebenfalls die größte Verschiedenheit.

Die Erträge sind demnach auch sehr ungleich. Wie gesagt, wir wollen hier speziell nur die bei uns etwa reif werdenden genannten Sorten ins Auge fassen. Es wird behauptet, daß überall da, wo der Wein noch reife Trauben liefert, auch der Körnermais fortkomme; wie dieser und die Runkelrübe ist er ein „Kind der Sonne;" er kann mehr Trockenheit und Hitze vertragen, als alle übrigen Kulturpflanzen, aber keine Nässe. Der Mais gedeiht sowohl auf schwerem, wie auf leichtem Boden; in südlichen Gegenden wird er mehr auf schwerem Boden anzubauen sein, weil dieser sich leichter feucht erhält, in nördlichen Gegenden zieht er leichteren, sich rasch erwärmenden Boden in geschützter Lage vor. Nassen Boden verträgt er nicht.

Die Vorbereitung des Bodens sei recht sorgfältig; man spare nicht an Arbeit und behandle den Acker, als wenn Hackfrüchte folgen sollten, der Mais bringt es wieder ein. Vor Winter werde der Boden tief aufgepflügt und bleibe in rauher Furche liegen; auf die Frühjahrsbestellung und Klarmachung des Ackers vor der Saat verwende man

die größte Sorgfalt. An Dünger darf nicht gespart werden. Der Mais verträgt auch eine frische Düngung mit Stallmist; wenn es jedoch irgend möglich ist, so gebe man diese bereits im Herbste oder im Winter, im Frühjahr nur im Nothfall.

Bezüglich der Vorfrucht ist der Mais nicht empfindlich, meistens bringt man ihn zwischen zwei Halmfrüchte, am besten gedeiht er nach Klee oder auf Neuriß, doch auch nach jeder anderen Pflanze.

Die beste Saatzeit ist Ende April, Anfang Mai, wenn der Boden gehörig durchwärmt ist und eine Temperatur von mindestens 10—12° C. hat.

Die Körner werden entweder mit der Hand gesteckt oder mit der Dibbelmaschine ausgesäet. Geschieht ersteres, so werden die Löcher auf dem sorgfältig abgeeggten Felde mit einer kleinen Hacke gemacht und, wie beim Rübenkernlegen, 3—4 Körner in dieselben hineingelegt, mit Erde bedeckt und angedrückt. Die Körner dürfen nur zu einer Tiefe von 4—5 cm untergebracht werden. Ist der Boden mehr trocken und sandig, so sucht man auf der Stelle, wo die Körner gelegt werden sollen, mit der Hacke den trocknen Boden zu entfernen, um zu den frischen, tieferen Schichten zu gelangen.

Man baut den Mais auf üppigem Boden 63—80 cm, auf leichterem Boden 50 cm ins Geviert. Beim Legen mit der Hand müssen die Reihen mit einem Reihenzieher vorher gezogen werden.

Nach 10—12 Tagen ist der Mais da; er wird dann alsbald zum ersten Male behackt. Da die Krähen arg hinter den jungen Pflänzchen her sind, so muß man sie Morgens früh wegschießen und einige derselben auf dem Felde an einer Stange aufhängen. Anfänglich wächst der Mais langsam; kaltes, regnigtes Wetter ist seinem Fortkommen entgegen; das Unkraut darf nicht aufkommen.

Ist der Mais eine Hand hoch (12—15 cm), so muß er vereinzelt werden; dabei dürfen auf jeder Pflanzstelle nur zwei der besten Pflanzen stehen bleiben. Darauf folgt ein zweites und später ein drittes Hacken wie bei den Zuckerrüben. Das letzte Hacken muß so ausgeführt werden, daß etwas Erde an den Stock gezogen wird, ohne daß eine eigentliche Anhäuflung erfolgt; Ende Juli, wenn die Pflanzen 40—50 cm hoch sind, muß man damit fertig sein.

Hierauf wird das Geitzen, d. i. das Ausbrechen der Seitentriebe, wie beim Tabak vorgenommen, damit der Hauptstamm stärker wird und mehr Kraft zur Ausbildung der Kolben verwenden kann. Die ausgebrochenen Seitentriebe geben ein gutes Grünfutter ab. Alle diese Arbeiten müssen beendet sein, sobald die männliche Blüte erscheint; dann darf das Feld nicht betreten werden, damit die Befruchtung nicht ge-

ſtört wird. Um recht gute Kolben zu erhalten, läßt man, namentlich in zweifelhaften Verhältniſſen, nur 2—3 derſelben an einer Pflanze ſtehen, ferner ſchneidet man zu dieſem Zwecke die Fahne oder die männliche Blüte ab, ſobald die Beſtäubung zu Ende iſt und die Befruchtung ſich vollzogen hat. Beide Maßnahmen ſind beſonders in nördlichen Gegenden zu beachten, damit die Körner ausreifen; in ſüdlichen unterbleiben ſie. Manche wollen von dem Abſchneiden der Fahne und der oberen Blätter nichts wiſſen, z. B. Krafft, welcher anführt, daß nach Haberland's Verſuchen dieſe Arbeiten nicht nur erfolglos, ſondern ſogar nachtheilig geweſen ſeien.

Die Ernte wird vorgenommen, wenn die Kolbenblätter dürr und die Körner hart geworden ſind. Dabei werden die Kolben mit den Deckblättern herausgebrochen, letztere zurückgebogen und im Kleinbetrieb zum Zuſammenknoten von je 2 Kolben benutzt; dieſe Bündel hängt man auf Stangen oder auf Bindfaden an luftigen Orten zum Trocknen auf. Die nackten Körner ſind nämlich noch zu waſſerhaltig (33%) und würden ſchimmeln, wollte man ſie friſch auf dem Boden anhäufen. Größere Mengen bringt man, wie in Ungarn, in Trockenhäuſer. Das Entkörnen geſchieht mit der Hand, mit einem ſtumpfen Meſſer (Senſe), durch Dreſchen oder mittelſt einer Maſchine. Das Stroh kann zu Futter- und Dungzwecken recht gut verwendet werden. Man erntet pro ha 30—50, ja 100 hl à 70—73 kg bei kleinkörnigem, 75—80 kg bei großkörnigem Mais. Eisbein will pro Morgen 2700—3600 Pfd. geerntet haben.

6. Hirſe (Panicum) iſt auf trockenem und moorigem Sande ſehr anbauungswerth, wenngleich ihr Ertrag hinter dem des Hafers erheblich zurückbleibt; außerdem beanſprucht ihr Anbau mehr Arbeit, da ſie gejätet und ſpäter mit der Sichel abgeſchnitten werden muß. Man unterſcheidet Riſpenhirſe und Kolbenhirſe, dann Bluthirſe und Klumpenhirſe, von ihnen wird die Riſpenhirſe am meiſten angebaut; die Kolbenhirſe ſtellt höhere Anſprüche an die Wärme.

Ihr Gewicht beträgt 60—70 kg pro hl; als Vorfrucht wählt man Neubruch, Hackfrüchte, Klee.

Anbauzeit iſt Mai, weil ſie empfindlich gegen Fröſte iſt; Saatquantum beträgt breitwürfig 0,3—0,7 hl, bei Drillſaat 0,2—0,3 hl pro ha. Die Unterbringung ſei flach, etwa 1,5—2 cm tief; ihre Vegetation dauert 90—110 Tage.

Ernte im Auguſt, September; die Riſpenhirſe reift ungleich, daher iſt die Ernte ſchwieriger. Ertrag gewährt die Riſpenhirſe 12—30 hl Körner und 10—20 m Ctr. Stroh; von der Kolbenhirſe erntet man etwas weniger.

Auf dem Schüttboden iſt die ausgedroſchene Hirſe fleißig umzu-

schaufeln, damit sie nachtrockene. Das Stroh hat einen hohen Futterwerth; deßhalb baut man sie vielfach nur zur Heugewinnung an. Hierher gehört noch der Mohar oder die Moorhirse (holcus sorghum), welche als Körnerfrucht sowie zu Grünfutter angebaut wird; die Körner sind verschiedener Farbe, wie gelb, orangegelb, violett, röthlich und schwarz. Das Gewicht eines hl beträgt 55—60 kg. Sie gedeiht in einem trockenen, warmen Klima und auf leichtem Sand- und Lehmboden. Ihre sonstigen Anforderungen sind der Hirse gleich.

Ertrag ist an Heu 30—40 m Ctr. und an Samen 8—14 m Ctr. oder 15—25 hl pro ha.

Auf besseren, gut gedüngten Sandböden liefert sie als Grünfutter einen vom Vieh gern genommenen, guten Ertrag. In neuerer Zeit ist auch die ägyptische Perlhirse (penicillaria spicata) als gute Futterpflanze auf leichtem Boden empfohlen worden (Fühlings l. Ztg. 1885, Heft 6. S. 377.) Die zarten Blätter und Stengel werden sowohl grün als getrocknet vom Vieh gern genommen, andernfalls ist der Samen für das Geflügel eine vortreffliche Nahrung. 42 Tage nach der Aussaat hat die Pflanze eine Länge von 2 m erlangt, dann wird sie gemäht. Der Nachwuchs ist üppig und rasch wachsend. Anbauzeit Mitte Mai, Reihenentfernung 30—40 cm, Erdbedeckung 2 cm, Entfernung der Pflanzen in den Reihen 10 cm. Hackkultur beginnt, sobald die Pflanzen eine Höhe von 20 cm erreicht haben. Weitere Erfahrungen müssen noch gesammelt werden.

2. Das Blattgetreide.

Hierher gehört als einzige Frucht: Der Buchweizen (Polygonum fagopyrum), derselbe ist eine Hauptpflanze des Sand- und Moorbodens, doch müssen beide dungkräftig sein. Er liebt ein wärmeres Klima und warme Lagen; gegen Spätfröste ist er sehr empfindlich. Ueberhaupt sind seine Erträge unsicher, das Stroh besitzt nicht viel Nährkraft und wird meistens zur Einstreu benutzt, seine Blätter und Blüten verliert er noch dazu gar leicht. Als Grünfutter läßt er sich daher vortheilhafter benutzen. Indessen giebt er in den Moor- und Haidedistrikten stets eine gern angebaute, für Menschen und Thiere geschätzte Fruchtart ab. Man unterscheidet den gemeinen Buchweizen mit braun-schwarzen, glatten Körnern, während eine Abart, der schottische Buchweizen, silbergraue Früchte hat, und den tatarischen Buchweizen mit rauhen Körnern und höckerigen Kanten.

Man baut ihn gewöhnlich nach Roggen; eine frische Düngung ist ihm nicht zuträglich, wohl aber alte Kraft. Von den künstlichen Düngemitteln waren namentlich die Kalisalze auf seinen Ertrag von gün-

stigem Einfluß. Die Vorbereitung des Bodens sei sorgfältig, der Boden muß vor der Aufnahme der Saat unbedingt klar sein; auf verunkrautetem, magerem Acker versagt er vollständig. Die Anbauzeit fällt in den Mai, wenn keine Spätfröste mehr zu erwarten sind. Die Aussaatmenge beträgt 1—1,5 hl pro ha. Der Samen darf nur flach untergebracht werden; daher wird der Boden etwas vorgeeggt. Seine Vegetationszeit dauert 80—100 Tage; während der Blüte ist warmes, ruhiges, sonniges Wetter wünschenswerth, andernfalls blüht er leicht taub. Die Wahl des Zeitpunktes der Ernte erfordert Aufmerksamkeit, damit nicht Verluste durch Abfallen der Körner oder durch mangelhafte Ausbildung derselben eintreten.

Es werden geerntet pro ha 15—25 hl Körner und 10—20 m-Ctr. Stroh. Ein hl wiegt 62—65 kg; seine Keimfähigkeit dauert 2—3 Jahre.

3. Die Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte werden lange nicht in dem Umfange angebaut, als das Getreide, trotzdem haben sie für die Landwirthschaft im allgemeinen eine nicht unerhebliche Bedeutung. Ihre Körner sind sehr stickstoffreich und geben für Menschen und Thiere ein angemessenes Nahrungsmittel ab; auch ihr Stroh ist nährstoffreich und wird, wenn es gesund ist, von den Thieren gern genommen. Dazu kommt noch, daß sie eine sehr günstige Vorfrucht für Getreide sind; wie bereits bei der Gründüngung (S. 55 ff.) erwähnt, haben sie die Fähigkeit, mit ihren Blättern den Boden zu beschatten und mürbe zu erhalten, sowie vielleicht durch dieselbe sich Nährstoffe aus der Luft anzueignen und mit ihren tiefgehenden Pfahlwurzeln sich auch aus dem Untergrunde solche aus schwerlöslichen Verbindungen und verdünnten Lösungen heraufzuholen, endlich auch eine zu starke Salpeterbildung und Versickerung von salpetersauren Salzen in den Untergrund zu verhüten. Freilich gedeihen sie nur unter bestimmten Verhältnissen, außerdem werden sie leicht durch allerhand Feinde in ihrem Wachsthum beeinträchtigt, sodaß sie im allgemeinen zu den unsicheren Früchten zu zählen sind. Auf Sandboden gedeihen nur sehr wenige von ihnen, unter diesen befinden sich jedoch einige, die eine ganz hervorragende Bedeutung für denselben haben und die es daher verdienen, hier etwas näher betrachtet zu werden, solche sind die Lupine, die Sandwicke, die Serradella, die Bohne, die Erbse.

1. Die Lupine, Wolfsbohne, Feigbohne (Lupinus) ist für die Sandgegenden Norddeutschlands ein wahrer Segen geworden. Obwohl schon von den Römern kultiviert und im Mittelalter angebaut, war die Lupine doch ganz in Vergessenheit gerathen, bis sie in den vierziger

Jahren unseres Jahrhunderts durch das verdienstvolle Wirken hervorragender Männer wie von Wulffen-Pietzpuhl, W. Kette-Jassen, H. Gropp, Fleck, von Schlicht, A. Thaer jun. u. A. wieder ihre volle Bedeutung, die auch Friedrich der Große sehr wohl erkannt hatte, erhielt. In neuerer Zeit ist es besonders Schultz-Lupitz (S. 57), der durch seine Wirthschaftsweise von neuem die Aufmerksamkeit auf den Lupinenbau gelenkt hat*).

Von den verschiedenen Arten der Lupinen werden im Großen nur drei angebaut, nämlich die gelbe (lupinus luteus) als die wichtigste zur Gründüngung, die blaue (lupinus angustifolius), mehr zur Samengewinnung geeignet, und die weiße (lupinus albus), ebenfalls als Gründüngungspflanze geschätzt. Die rauhaarige Lupine (lupinus hirsutus), eine rothblühende Varietät, wird vielfach als Zierpflanze angebaut. Außerdem empfiehlt Professor von der Goltz die perennierende Lupine (lupinus perennis); dieselbe soll auch den stärksten Winter überstehen und befriedigende Erträge gewähren; sie wird wegen ihrer Frühreife und ihres reichlichen Heuertrages gerühmt; da der Samen klein ist, genügen 25 Pfd. pro Morgen zur Saat.

Die vorzüglichen Eigenschaften der Lupinen werden leider durch Bitterstoffe (Alkaloide) beeinträchtigt, indem diese den Thieren unangenehm sind. Es gelingt freilich Schafe und Rinder, auch wohl die Pferde an jene Bitterstoffe zu gewöhnen; allein es ist doch stets Vorsicht geboten, da sie leicht schädlich auf die Thiere einwirken können. Es sind nun Mittel in Vorschlag gebracht worden, diese Bitterstoffe zu entfernen; die meisten derselben bestehen in einem Auslaugen der Körner mit kaltem oder heißem Wasser mit oder ohne Zusatz von Stoffen, welche die Lösung der Bitterstoffe befördern sollen. Mit allen diesen Mitteln ist jedoch ein Substanzverlust von nahezu 20 % der Nährstoffe verbunden; außerdem müssen die wasserreichen, entbitterten Lupinen rasch verfüttert werden, da sie sonst dem Verderben unterliegen würden. Auf dem Versuchsfelde in Proskau baute man im Jahre 1880 eine Anzahl von Lupinen an, die von Professor Weiske auf ihren Gehalt an Bitterstoffen untersucht wurden; eigenthümlicher Weise wurde von demselben festgestellt, daß die verschiedenen Lupinensorten verschiedene Mengen von Bitterstoffen enthielten, so z. B. zeigte die gelbe (lupinus luteus) 0,81 %, die weiße (lupinus albus) 0,51 %, die blaue (lupinus angustifolius) 0,29 %, dagegen

*) Für eingehendere Studien werden empfohlen: Die Lupinen von W. Kette, Berlin 1877. Praktische Anleitung zum Lupinenbau von H. Gropp. 1855. Ueber den Anbau der Lupine von Dr. A. Thaer. Berlin. 1859.

die rauhaarige rothe (lupinus hirsutus) nur 0,02. Da letztere auch 0,6—1,25 m hoch wird, so wäre es wohl angezeigt, die Versuche, diese im Felde anzubauen, fortzusetzen, damit man eine möglichst bitterstofffreie Lupine erhielte.

Gegenwärtig baut man am meisten die gelbe Lupine an; sie liefert große Massen Pflanzentheile, entwickelt sich üppig und wird von den Thieren sowohl in Form von Heu und Stroh als auch von Körnern lieber genommen, während die Samen der blauen Lupine nur von den Schafen, nicht aber von den Rindern und Pferden gefressen werden; auch ist ihr Stroh hartstengelig, so daß sie sich schlecht mähen läßt und bei der Ernte ausgerauft werden muß.

Die Lupine wächst fast in jedem Klima, auch in einem rauheren; der ihr zusagendste Boden ist leichter, warmer Sandboden; auf Kalk-, Mergel- und Moorboden kommt sie nicht fort, sehr empfindlich ist sie gegen stauende Nässe. Soll sie jedoch sich üppig entwickeln, damit sie reichliches Material zur Düngung und Humusbildung gewährt, so darf der Boden keineswegs arm an Nährstoffen sein; auch zur Körnergewinnung eignet sich ein dürrer unfruchtbarer Sand selbstverständlich nicht. Aus diesem Grunde darf auch die Düngung der Lupine nicht außer Acht gelassen werden; sehr gut gedeiht sie in zweiter Tracht unter Beidüngung von Kalidünger, wie Schultz-Lupitz gezeigt hat, indem er durch Anwendung von 3 Ctr. Kainit pro Morgen zu Lupinen sehr gute Erfolge hatte; auch direkte Zufuhr von Stallmist erhöhte ihren Ertrag, wie denn gedüngte Gründüngungs-Lupinen einen sehr guten Roggen gewinnen ließen.

Gyps soll ebenfalls einen günstigen Einfluß ausgeübt haben, doch nicht überall; Phosphate spare man dagegen für andere Pflanzen auf, gebe sie womöglich der Vorfrucht. Kalk und Mergel vertragen die Lupinen nicht. Da es in Sandbodenwirthschaften häufig an Stalldünger fehlt und man diesen gerade durch Lupinen als Gründüngung ersetzen will, so bleibt als Hauptdünger der Kainit bestehen. (Vergl. Abschnitt über Kalk und Gründüngung S. 96.) Die Eigenschaft der Lupinen, Stickstoff im Boden anzusammeln, muß auch hier hervorgehoben werden; sie theilt dieselbe mit allen Hülsenfrüchten und Kleearten, sowie mit den perennierenden Wiesen.

Wahrscheinlich rührt diese Eigenschaft daher, daß sie wie alle jene Gewächse den Boden beschatten, mäßig feucht halten, mit ihren Wurzeln die Stickstoffsalze, die sich im Boden bilden, festhalten und nicht in den Untergrund sickern lassen, daß sie dann die Fähigkeit hat, die oben etwa

bei anderen Früchten nach unten gelangten Stickstoffsalze mit ihren Wurzeln heraufzuholen und in sich anzusammeln.

Als gute Vorfrüchte gelten gedüngte Hackfrüchte und reine Brache; Nachfrüchte sind Roggen und Kartoffeln.

Als Vorbereitung genügt bei vorangegangener Hackfrucht ein einmaliges Pflügen; bei Brache geht die Brachbereitung ohnehin voran. Das Land darf keineswegs verunkrautet sein, weil sonst die Unkräuter bei dem langsamen Wachsen der Lupinen leicht überhand nehmen und sie unterdrücken, so daß sie ihre wohlthätigen Eigenschaften nicht auszuüben vermögen. Um sie daher besser reinigen zu können, säen sie manche in Reihen; ein Ueberhüten mit Schafen zum Abfressen der Unkräuter zwischen den jungen Lupinenpflänzchen bietet auch Abhülfe.

Ihre Anbauzeit fällt in die Monate März und April, für Gründüngung zum folgenden Jahre in den August und Anfang September.

Ihre Vegetationsdauer beträgt 130 bis 160 Tage. An Samen zur Aussaat gebraucht man zur Gründüngung pro ha 2,5—3 hl bei Breitsaat und 1,5—2 hl zur Saat. Gewinnung breitwürfig 1,4 bis 2 hl und gedrillt 1 bis 1,5 hl. Ein hl wiegt 82 kg.

Die Unterbringung erfolgt durch Egge oder Exstirpator zu einer Tiefe von 3 bis 5 cm, gedrillt wird zur Gründüngung und Heugewinnung auf 22 bis 24 cm, zur Körnergewinnung auf 30 bis 35 cm Reihenentfernung. Zuweilen werden die Lupinen im Frühjahr in die junge Roggen- oder Hafersaat gesäet und untergeeggt oder mit der Ringelwalze eingewalzt; nach der Getreideernte gewinnen die Lupinen Platz, um noch im Herbst eine angemessene Größe zu erreichen; jedenfalls wird dadurch Zeit erspart. Das Unterpflügen der Lupinen erfolgt, wie im Abschnitt über Gründüngung beschrieben, sobald die größte Anzahl der Pflanzen blüht; zuweilen säet man vorher den zur Nachfrucht bestimmten Roggen hinein und pflügt diesen mit unter, was allerdings nur flach, etwa 3 bis 5 cm tief, erfolgen darf. Ein Anwalzen des Ackers mit der Ringelwalze dürfte in diesem Falle meistens angebracht sein, während ein Eggen gar leicht durch das Hinausreißen der Lupinenpflanzen schadet; soll sofort geeggt werden, so dürfte es wenigstens quer über die Furchen auszuführen sein. Die anderen Methoden der Gründüngung sind bereits erwähnt; bei Brache und nachfolgendem Roggen ist ein mehrwöchentliches Liegenlassen des mit Lupinen gedüngten Ackers vorzuziehen. Hervorzuheben ist, daß nach Lupinen die auf dem Acker selbst gewachsenen, die ihn beschattet und sonst günstig beeinflußt hatten, bessere Erträge erzielt wurden als da, wo die Lupinen von anderen Feldern herbeigeholt waren.

Die Ernte erfolgt zur Gründüngung und Heugewinnung im Juli,

zur Samengewinnung im August, sobald die Hülsen theilweise braun werden. Das Trocknen wird zweckmäßig auf Trockengerüsten, Pyramiden, vorgenommen, bei sicherem Wetter in Haufen. Die Samengewinnung ist schwierig, da gar leicht die Hülsen aufspringen und ein Verlust an Körnern eintritt. Auf den Schüttböden sind die Samen oft umzuschaufeln, damit sie nicht verderben. Der Ertrag beläuft sich bei gelben Lupinen auf 8,5—25 hl, bei blauen auf 12—30 hl pro ha. An Heu werden geerntet bei gelben Lupinen 20—30 m-Ctr., bei blauen 30—40 m-Ctr.

Dr. Holdefleiß empfiehlt auch, die Samen, nachdem sie gedarrt und geschrotet sind, zur Düngung des Sandbodens zu benutzen. Zu diesem Zwecke würde es sich empfehlen, die zerkleinerten Körner mit Erde zu mengen, und diese dann mit Jauche anzufeuchten, damit das Ganze alsbald in Fäulniß übergeht. Der Haufen darf erst umgestochen werden, wenn die Erde erkaltet ist, dann muß es aber mehrere Male geschehen.

Fehler, welche leicht bei dem Lupinenbau gemacht worden sind, sind folgende:

1. Man bringt die Lupine auf ungeeigneten, namentlich entkräfteten Boden;
2. der Acker ist verunkrautet und nicht genügend vorbereitet;
3. der Boden hat sich vor der Aussaat nicht genug fest gelagert;
4. es wird zu dünn gesäet und der Samen unvollkommen untergebracht, oder auch schlechter Samen verwandt;
5. man hält keine geordnete Fruchtfolge inne und bringt die Lupinen zu oft, ja sogar mehrere Jahre hinter einander auf dasselbe Feld.

Seit einigen Jahren wird nach der Fütterung von Lupinen bei Schafen, für die sie doch am meisten geeignet sind, eine Krankheit beobachtet, die oft einen tödtlichen Verlauf nahm und vielen Schaden anrichtete. Hierdurch sind manche Wirthschaften in nicht geringe Verlegenheit gerathen, war doch gerade sie die Frucht, welche neben dem Roggen und der Kartoffel es ermöglichte, daß die Güter mit Sandboden einigermaßen mit Erfolg bewirthschaftet werden konnten. Die Krankheit zeigte sich äußerlich durch eine Art Gelbsucht, verbunden mit Verstopfung und Schwäche, die mit Bleichsucht und Abzehrung endete. Die Leber der erkrankten Thiere ist insbesondere scharf affiziert, und trägt die ganze Krankheit den Charakter einer Vergiftung. Die Ursache derselben rührt denn auch von einem Giftstoff her, der in den Lupinen enthalten ist, obwohl man denselben bis jetzt noch nicht ganz rein herzustellen ver[illegible]te, er wird Lupinotoxin bezeichnet und ist in Alkohol, Aether, Glycerin und fetten Oelen unlöslich, in Wasser schwer

und in alkalischen Flüssigkeiten leicht löslich. Schon 3—5 Gramm dieses Stoffes genügten, um bei Hunden die Krankheit, Lupinose genannt, in ausgeprägter Weise zu erzeugen. Bei weiteren Beobachtungen wurde erkannt, daß die Wirkung des Giftes in alkalischen Flüssigkeiten erhöht, in sauren dagegen beeinträchtigt werde.

Dieser Giftstoff ist nicht mit dem bereits erwähnten Bitterstoffe zu verwechseln, da beide ganz getrennt von einander existieren; vollständig entbitterte Lupinen hatten ihre giftige Wirkung nicht verloren, während ganz bittere Lupinen nicht giftig waren.

Andererseits wurde darauf aufmerksam gemacht, daß auch Pilze, welche sich auf den Lupinen als Schmarotzer zeigten, die Vegetation der Lupinen unterdrückten und sie zur Bildung des Giftstoffes geneigter machen könnten. Daher wird bei der Gewinnung von Lupinenheu empfohlen, dasselbe in kleinen Häufchen auf den Acker zu setzen, damit der Giftstoff durch den Regen extrahiert werde. Uebrigens gab es auch giftige Lupinen, die keine Spur von jenen Pilzen auf sich zeigten.

Leider sind wir in der Auffindung von Mitteln zur Bekämpfung der Krankheit noch nicht soweit vorgeschritten, daß solche als wirksam angegeben werden könnten. Vor allen Dingen sollte man sich durch Probefütterungen erst davon überzeugen, daß die anzuwendenden Lupinen auch nicht jene beklagte Wirkung haben. Das Entbittern, Dämpfen, Kochen 2c. hat sich nicht als absolut wirksam bei der Zerstörung des Giftes erwiesen; gemindert wurde dadurch allerdings die Schädlichkeit der so behandelten Lupinen. Ob das von E. Wildt*) erfundene und patentierte Entbittern mit Salzsäure und nachherige Behandeln der Lupinen mit einer Chlorkalklösung besseren Erfolg haben wird, muß noch dahingestellt bleiben, die Berichte darüber lauten allerdings günstig.**)

Obwohl namentlich die Körner den Giftstoff enthielten, so wurden doch auch die Thiere bei Fütterung von Lupinenheu krank, so daß der Giftstoff in der ganzen Pflanze verbreitet zu sein scheint.

Ist die Krankheit eingetreten, so höre man sofort auf, Lupinen zu füttern und gebe den Thieren Abführungsmittel, damit der Giftstoff möglichst rasch aus dem Körper entfernt werde; doch ist hierbei Glaubersalz zu vermeiden, da es das Gift löst; dagegen sind ölige Mittel, auch Bierhefe, zu empfehlen. Das Verabreichen von vielem, namentlich alkalischem Tränkwasser ist ebenfalls zu unterlassen, dagegen das von schwach angesäuertem Wasser anzurathen.

---

*) Vergl. die Braunschweigische landw. Zeitung Nr. 49. 1884.

**) Vergl. Landwirth Nr. 11. 1884.

Außer den Schafen werden auch Pferde und Rinder von dem Lupinotoxin vergiftet, weshalb man sich vor der Verwendung von Lupinen, auch des Lupinenstrohes, davon überzeugen muß, daß das Futter nicht giftig ist. Das Fleisch der erkrankten Thiere ist nach Roloff ekelhaft und ungenießbar.

Bei der Fütterung von Lupinen sei man überhaupt vorsichtig, gebe den Thieren nicht zu viel davon, sondern reiche ihnen auch Beifutter, namentlich solches, das leicht abführend wirkt, wie Rüben, Kartoffeln, Kleien, Oelkuchen ꝛc.; denn alle Hülsenfrüchte, namentlich Bohnen und Lupinen, wirken blutverdickend und verstopfend oder blähend.

In letzter Zeit hat der Apotheker Simpson in Heinrichsdorf bei Terespol in Westpreußen ein Mittel zur Entfernung des Bitterstoffes erfunden, das, obwohl es von Autoritäten als beachtungswerth empfohlen wird, noch nicht allgemein gebraucht wird. Sehr gerühmt wird das Entbittern nach der Methode des Dr. Bente-Ebsdorf mit arsenfreier Salzsäure; von letzterer setzt man zu den zuvor mit Brunnenwasser aufgequellten Lupinen 2 Pfd. auf 100 Pfd. Lupinen zu. Nach 24stündigem Stehen wird die Salzsäure durch eine gesättigte Lösung von 2 Pfd. chemisch reinem schwefligsaurem Kalk gefällt. Die anhaftende Lauge ist durch nochmaliges Auswaschen der Lupinen zu entfernen. Vergl. Braunschweiger landw. Ztg. Nr. 13. 1886 und Feierabend des Landwirth Nr. 19. 1886. S. 147.

---

2. Saubohnen, Puffbohnen (Vicia faba major) gedeihen auf gut kultiviertem frischem, humosem Sandboden, der stark gedüngt ist, sowie auf Sand, der sich für Erbsen zu feucht hält, ganz gut. Gewöhnlich baut man sie nur in den Gärten an; denn sie geben ein gutes Nahrungsmittel für Menschen ab, wenn sie grün als Gemüse gekocht werden. Nach Delius sollen sie in Oesterreich auch auf dem Acker kultiviert und für die Thiere verfüttert werden. So ertragreich und nährstoffhaltig als die Pferde- oder Ackerbohne (vicia faba minor), die nur auf schwerem Boden gedeiht, sind sie allerdings nicht.

3. Erbsen (Pisum sativum) gedeihen auf Sandboden nicht; nur wenn er Mergel und mehr lehmige Beimengungen enthält, könnte der Versuch gemacht werden. Auf humushaltigem Sande gedieh die Victoriaerbse ziemlich, artete nach Delius aber leicht aus. Für trockene, dürre, etwas kalkhaltige Böden wird die Kichererbse (cicer arietinum) empfohlen. Das Saatquantum beträgt pro ha gedrillt 0,88—1,29 hl. Der Ernteertrag beläuft sich auf 10,8—17,2 hl à 80 kg Körner und 11,7—19 m-Ctr. Stroh.

Außerdem wird noch die Sanderbse (vicia arvense), auch Peluschke genannt, in den letzten Jahren angebaut; sie gedeiht noch auf Boden, wo außer ihr nur Lupinen wachsen würden, und liefert hier befriedigende Erträge; ihr Samen fällt nicht leicht aus. Erfahrungen müssen über sie noch gewonnen werden; dennoch ist diese Erbse des Versuches werth. Im Gemenge mit Sommerroggen lieferte sie ebenfalls gute Erträge. Die Schafe fraßen die Erbsen sehr gern. Saatquantum von 1—1,60 hl pro ha; Ernteertrag schwankt von 13—22 hl und 13—23 m-Ctr. Stroh.

4. Linsen (Ervum lens) sind auf Sandboden nur zur Zwischensaat bei Hafer zu empfehlen, dessen Stroh sie verbessern, da ihr Stroh bedeutend reicher an Proteïnstoffen ist, als das des Hafers.

Die Wicklinsen (vicia monanthana) können Erbsen und Bohnen im Ertrage nicht gleich kommen; doch ist ihre Kultur auf Sandboden eher möglich, als die jener.

6. Die Sandwicke (Vicia villosa), auch haarige Vogelwicke, kenntlich an den mit langen, weichen, zottigen und abstehenden Haaren besetzten Stengeln und zottigen Blättern, wird in den letzten Jahren*) sehr gelobt und zum Ersatz der Lupine empfohlen; besonders ist es A. Jordan in Burg bei Magdeburg, der diese Frucht kultivierte und günstige Erfahrungen über sie gesammelt hat. Derselbe baute sie auf dem leichtesten Sandboden an; eine Beidüngung mit 100 kg Kainit erhöhte den Ertrag um 70 kg. Als beste Rotation wird bezeichnet: 1. Kartoffeln, gedüngt. 2. Vicia villosa mit 1/2 Sommerroggen, Kainit. 3. Winterroggen, in Superphosphat. Die Schafe fraßen die Wicken und ihr Stroh sehr gern und ließen die Lupinen dagegen liegen, wenn ihnen beides vorgelegt wurde.

Andere Fruchtfolgen sind: 1. Roggen, gedüngt. 2. Vicia villosa. 3. Kartoffeln; oder 1. Kartoffeln gedüngt, 2. Roggen, 3. Vicia villosa mit Kleegras, 4. Weide.

Die Vicia villosa kann auch als Winterfrucht eingesäet werden und liefert als Grünfutter einen sehr zeitigen reichlichen Schnitt. Ist sie im Mai gemäht, so schlagen die Pflanzen sofort wieder aus und kommen noch zur Reife. Sie soll starke Winterkälte sowie Frühjahrsfröste ertragen und als Winterfrucht ein Drittel mehr liefern als Sommerfrucht; auch tritt ihre Ernte 14 Tage früher ein. Ober-Inspector Wilhelm zu Kladow bei Eriwitz in Mecklenburg

*) Vergl. Deutsche landw. Presse Nr. 103. Jahrgang 1882 und Nr. 3. Jahrg. 1883.

bestätigt obige Angaben vollkommen; er säete sie auch in Johannis-Roggen, hatte im Herbst schöne Weide, im Frühjahr zeitiges Grünfutter und später guten Körnerertrag und zwar alles auf leichtem, aber in guter Kultur stehendem, gedüngtem Sandboden. Alle Thiere, auch Schafe, Pferde, Rinder fraßen sie gern.*)

6. Die Serradella, großer Krallenklee, Saatvogelfuß, Klauenschote (Ornithopus sativus) hat sich seit einiger Zeit in den Sandgegenden zur Samen-, Heu- und Grünfutter-Gewinnung eingebürgert. Die Serradella stammt aus Spanien. Sie kommt auf gutem Sandboden, der in alter Kraft steht und unkrautsfrei ist, namentlich auf Mergelboden, gut fort und liebt ein feuchtes warmes Klima.

Das Vieh frißt sie in jeder Form gern, und ist dieses Futter ihm gedeihlich; da ihre Grünfutternutzung in die Monate Juli bis September fällt, einer Zeit, in der die Höhenwirthschaften leicht an Futtermangel leiden, so ist sie den Landwirthen jener Gegenden sehr willkommen. Die Samengewinnung verursacht keine Schwierigkeiten, was ebenfalls von Vortheil ist, da der Samen zur Verfütterung an Milch- und Mastvieh, wenn er vorher geschrotet war, sich als sehr vortheilhaft erwiesen hat.

Gewöhnlich wird die Serradella, weil sie anfänglich langsam wächst, als Untersaat zwischen Sommerroggen, Hafer oder Grünfuttergemenge gesäet. Sie verleiht dem Stroh der Ueberfrucht einen höheren Futterwerth, leidet selbst nicht durch Austrocknen und Verunkrautung, wächst dann aber nach Aberntung der Ueberfrucht freudig weiter, so daß sie im Herbst zur Verwendung gelangen kann. Zur Samengewinnung wird sie ohne Ueberfrucht angebaut, das Land ist hierbei am besten bereits im Herbst vorher auf Saatfurchen zu setzen, so daß es im Frühjahr nicht mehr bearbeitet zu werden braucht; ein vor der Saat durch Exstirpieren oder Krümmern ausgeführtes Lockern ist vollkommen ausreichend. Der Samen wird mit leichten Eggen untergebracht; dagegen ist ein Walzen des Bodens zu unterlassen. Da sie wie die Lupinen in den ersten beiden Monaten sehr langsam wächst, so überwuchert das Unkraut leicht die zarten Pflänzchen; durch vorsichtiges Ueberhüten mit den Lämmern sucht man diesem Uebel abzuhelfen.

Der Samen wiegt pro hl 45—47 kg. Die besten Vorfrüchte sind gedüngte Hackfrüchte. Die Anbauzeit fällt in das Ende des Monats März. An Samen gebraucht man bei Drillsaat 20—25 kg, bei Breitsaat 30—40 kg. Der Ertrag beläuft sich auf 15—30 m-Ctr. Heu, bei Samengewinnung auf 5—12 m-Ctr. Körner und 8—10 m-Ctr. Stroh.

*) Vergl. Deutsche landw. Presse Nr. 103. Jahrgang 1882 u. Nr. 3. Jahrg. 1883.

4. Die Futtergewächse.

Der Anbau von Futtergewächsen auf Sandländereien ist sehr schwierig und um so schwieriger, je trockener die Lage, je leichter der der Sand ist. Stehen einer solchen Wirthschaft Wiesen zu Gebote, so mag es noch angehen; ist dies nicht der Fall, so kommt der Landwirth häufig in Verlegenheit, da er nicht weiß, womit er sein Vieh ernähren soll. Treten noch dazu trockene Perioden ein, so ist er ganz rathlos, muß seinen Viehstand reduzieren und sich einschränken, wo er nur kann. Daß bei einem solchen Zustande die Rente der Viehzucht oft nur sehr gering, die Düngerproduktion nach jeder Hinsicht unzureichend und der Keim zum Rückgang des Betriebes gelegt ist, liegt auf der Hand.

Unter solchen Umständen muß man der Futtergewinnung ganz besondere Aufmerksamkeit schenken, denn ohne Viehzucht, wenn sie auch unter Umständen so viel als möglich eingeschränkt wird, sind die meisten unserer Wirthschaften nicht denkbar.

Sehr viel Gewicht ist auf die Gemengsaaten der nachfolgenden Futterpflanzen zu legen, da man durch diese den Boden am meisten auszunutzen vermag. Wir werden die Gewächse allerdings einzeln besprechen, wollen aber hierauf schon jetzt aufmerksam machen.

Auch für die Anlage und Unterhaltung von Wiesen hat man außerdem Sorge zu tragen, da sie das billigste Futter liefern.

Bei dem Futterbau auf dem Felde kommen folgende Gewächse in Betracht:

1. Mehrjährige Pflanzen.

a. Gräser.

1. Der Schafschwingel (festuca ovina) ist für den Sandboden bei Schafhaltung eine außerordentlich geeignete Pflanze; denn er gedeiht noch auf dem leichtesten Boden, liefert, wenn auch nicht üppige, so doch sehr gesunde und nie ganz versagende Weide für Schafe. Seine Samengewinnung bietet keine Schwierigkeit, auch hierbei ist er ertragreich; auf feuchtem Sandboden hält er den Acker rein von Quecken und sonstigem Unkraut, bei Trockenheit gewährt er dem Boden Schutz vor dem Ausdörren, seine vielverzweigten Wurzeln bereichern nach dem Absterben den Boden und machen den Plaggendung entbehrlich, so daß er als eine gute Vorfrucht anzusehen ist.

Auf reinem, gut gedüngtem und sonst in besserer Kultur stehendem Sandboden gewährt er allerdings den höchsten Ertrag.

Sein Samen wird im Herbst (September) in Winterroggen breitwürfig, am besten mit einer Säemaschine, gesäet und zwar in einer Menge

von 24—40 Pfd. pro ha (8—10 Pfd. pro Morgen). Ein Eineggen desselben wird meistens nicht nöthig sein, da er keine starke Bedeckung verträgt. Im Aussaat-Jahre steht der Schafschwingel noch dünn; dennoch schadet ihm ein Ueberhüten der Roggenstoppeln nicht, nur bei anhaltender Dürre sei man vorsichtig und beweide ihn nur schwach. Dahingegen ist ein frühzeitiges Behüten im nächsten Frühjahr empfehlenswerth, da die Schafe die jungen Triebe lieber aufnehmen, als wenn sie bereits hartstengelig geworden sind; im Fall jedoch Samen gewonnen werden soll, ist jegliches Hüten im Frühjahr zu unterlassen. Auch bei der stärksten Dürre gehen die Pflanzen nicht verloren, nach eingetretenem Regen schlagen selbst die anscheinend verdorrten Pflanzen wieder aus.

Soll vom Schafschwingel Samen gewonnen werden, so ist er wie erwähnt im Frühjahr ganz zu schonen. Die Ernte erfolgt, wenn sich der Samen mit der Hand ohne besonderen Druck abstreifen läßt, aber nicht von selbst abfällt, weil sonst viel Verlust entsteht. Der Schafschwingel wird früh morgens im Thau gemäht und sofort in kleine Windhaufen gesetzt, in welchen er 10—14 Tage unberührt liegen bleibt. Das Einfahren erfolgt auf Erntewagen, die mit Leinenplanen ausgelegt sind, damit kein Samen herabfalle, das Ausdreschen kann dann sofort unternommen werden; der Samen wird gern gekauft, und zahlt man pro Ctr. 18—21 Mark. Vom Morgen ($^1/_4$ ha) kann man bei dünnem Stande $2^1/_2$—3 Ctr., bei gutem 5—7 Ctr., ja bis 10 Ctr. und darüber ernten. Der frische Samen ist auf dem Boden dünn aufzuschütten und täglich mindestens einmal umzuschaufeln, damit er sich nicht erhitze und seine Keimkraft verliere.

Schwieriger ist die Vorbereitung eines ausgenutzten Schafschwingelfeldes zu der darauf folgenden Roggensaat, weil seine reichlichen, bis 1 m tief gehenden Wurzeln sich nicht so leicht tödten lassen. Aus diesem Grunde scheut Mancher den Anbau dieses für Sandboden so nützlichen Gewächses. Allein bei einiger Sorgfalt und sachgemäßer Behandlung dürfte auch diese Schwierigkeit zu überwinden sein. Am besten ist es, den Schafschwingel 2jährig zu bauen und zwar nach Roggen und ihm auch wieder Roggen folgen zu lassen. Der erste Schnitt dient zur Samengewinnung, dann wird die Fläche scharf gehütet. Im zweiten Frühjahr ist das Hüten nur bis zum ersten Juni zu gestatten, weil dann schon die Brachebearbeitung des Landes in Angriff genommen werden muß, da sich die Grasnarbe, wie die Wurzeln, sehr langsam, oft erst nach 2—3 Monaten zersetzen. Zur Beförderung der Zersetzung ist ein Anwalzen des Bodens gleich nach dem ersten Pflügen anzurathen; wird der Boden später mit Stallmist gedüngt, so zerstört auch

dieser durch die von ihm eingeleitete Verwesung die Wurzeln. Zweckmäßiges Eggen in Verbindung mit Walzen wird die Wurzeln außerdem bodenfrei machen und zum Vertrocknen oben auf die Oberfläche bringen. Dazu ist es aber nöthig, daß die erste Furche nur flach gegeben wird. Die spätere Behandlung der Brache ist von den Verhältnissen abhängig; der Stalldünger wird gewöhnlich erst dann untergepflügt, wenn die Wurzeln des Schwingels abgestorben sind. Bei Mangel an Stallmist empfiehlt Rimpau-Cunrau ein Gemenge von 130 Pfd. aufgeschlossenem Knochenmehl mit 40 Pfd. Guano pro Morgen ($^1/_4$ ha).

Diese wichtige Bearbeitung würde jedoch nicht ausgeführt werden können, wenn die Samengewinnung in das 2te Jahr gelegt würde, weil dann zwischen Ernte und Saat des Roggens im Herbst zu wenig Zeit bliebe, und sich die Zersetzung der Wurzeln erst unter der Roggensaat vollzöge, was dieser schädlich ist.

Ein länger als zweijähriges Benutzen des Schafschwingels hat sich nicht bewährt, ebenso eine Aussaat desselben im Frühjahr in Sommerroggen oder Hafer nicht.

Manche*) säen den Schafschwingel auch im Gemenge, wodurch die Weide erheblich verbessert wird; Rimpau-Cunrau wendet z. B. folgende Mischung an:

pro ha	24—40	Pfd. Schafschwingel,
	ca. 12	" weißen Klee,
	ca. 12	" Thymotheegras,
	ca. 24	" engl. Raygras,
	4	" spitzen Wegerich.
	zusammen 92	Pfd.

von Blomberg-Liebthal**) hält folgende Fruchtfolge für Schafschwingel am geeignetsten:

1. Winterroggen, gedüngt nach Weide.
2. Lupinen.
3. Kartoffeln gedüngt.
4. Serradella zu Grünfutter, Heu- oder Samengewinn.
5. Winterroggen, einjährig bestellt und mit Schafschwingel eingesäet (Im September zu bestellen).
6. Schafschwingel zu Samengewinn und Weide.
7. Schafschwingelweide (Ende Mai wieder zu Winterroggen umzubrechen).

*) Dr. Salfeld, die Kultur der Haidefläche. Hildesheim 2. Aufl.

**) Ueber Futterbau auf leichtem Boden von R. Freiherr von Blomberg-Liebthal. Berlin 1873.

Rimpau bringt nach Dr. Salfeld a. a. O. in die Roggenſtoppel, die noch namhafte Rückſtände der Schafſchwingelnarbe enthalte, mit Vortheil Kartoffeln.

Zu den Schwingelarten zählt man noch den Wieſenſchwingel (festuca pratensis), der ſowohl für trockene als auch für beſſere Böden ſich eignet; ferner den rothen Schafſchwingel (festuca rubra), er iſt für Weiden auf Sandboden zu empfehlen.

Der Anbau der übrigen Gräſer, ſoweit ſie ſich für Sandboden eignen, weicht wenig von dem anderer Bodenarten ab; wir wollen ſie daher hier nur kurz aufführen und daran einige ſie charakteriſierende Bemerkungen knüpfen.

Hervorzuheben iſt jedoch, daß auch bei ihnen auf Sandboden die Ausſaat im Herbſt weit geſicherter iſt als die im Frühjahr. Muß man im Frühjahr ſäen, ſo geſchehe es zeitig; auch hat es ſich als vortheilhafter erwieſen, den Grasſamen unter Grünfutter und womöglich nicht unter reifendes Getreide zu ſäen.

2. Das engliſche Raygras (lolium perenne) iſt ein Bodengras, das zur Anlegung von Weiden und Raſenplätzen ſich eignet. Auf leichtem Sandboden kommt es kaum fort, dagegen auf ſolchem, der etwas Lehmgehalt hat, ſich mäßig feucht hält oder zugleich moorig iſt. Alle gebundenen fruchtbaren, friſchen Böden ſagen ihm mehr zu. Als Mähgras bleibt es zu niedrig, auch wird es leicht hart. Gegen kalte Winter iſt es ſehr empfindlich.

3. Das italieniſche Raygras (lolium italicum) will auch auf reinem Sandboden nicht fortkommen; ſonſt wächſt es auf allen Bodenarten, liefert einen frühzeitigen, guten Schnitt und wird von dem Vieh gern genommen. Seinen Ertrag kann man durch Jauche und ſonſtigen flüſſigen Dünger ſehr ſteigern, ſo daß man in der Nähe des Hofes damit Futterfelder anlegen kann, die der Wirthſchaft ſehr viel Futter liefern können. Es iſt kaum zweijährig und gegen den Froſt allerdings empfindlich. Dennoch kann es dem Sandbodenbeſitzer, wenn er dieſem Graſe einen gut kultivierten, dungkräftigen, ſich etwas feucht haltenden Boden einzuräumen vermag, warm empfohlen werden.

4. Die weiche Treſpe (bromus mollis) iſt einjährig, vermehrt ſich ſehr ſtark, blüht früh und kann leicht ein läſtiges Unkraut werden, wenn ſie nicht frühzeitig gemäht wird. Futterwerth gering, namentlich wenn ſie hart geworden.

Die Rieſentreſpe (bromus inermis) wird etwas länger als die vorige, kommt auch auf Sandboden fort, iſt aber in ihren Eigenſchaften nicht beſſer als die vorige.

Die Schrader Trespe kann starke Dürre, aber kein Untergrundwasser und Kälte vertragen; sonst wird sie noch mehr für Sandboden empfohlen als die übrigen, deren Eigenschaften sie jedoch hinsichtlich des Hartwerdens und zeitigen Verblühens theilt. Werner (Futterbau) hebt hervor, daß sie bis 4 Schnitte liefere, indessen besser grün zu füttern sei, als getrocknet, da sie ein hartes grobes Heu liefere.

5. Weicher Hafer (avena pubescens) treibt früh und verblüht rasch; wenn er erhärtet ist, wird er vom Vieh nicht gern genommen. Er ist auf gutem Boden ein reichlich tragendes Gras, kommt aber auch auf geringem Boden fort. Dasselbe gilt vom französischen Raygras (avena elatior).

6. Zittergras (briza media), ein zierliches, überall, selbst auf trockenem Boden fortkommendes Gras von geringem Ertrage.

7. Wolliges Honiggras (holcus lanatus) mit buschigen Blätterbüscheln für moorige, sandige Böden geeignet, liefert jedoch wenig und schlechtes Heu.

8. Wiesenlieschgras (phleum pratense), auch Thymotheegras genannt, ist freilich mehr für bessere Böden als Obergras geeignet, kommt aber auch auf trockenen Sandböden fort, wenn sie nicht gar zu mager sind. Ebenso

9. der Wiesenfuchsschwanz (alopecurus pratensis); letzterer entwickelt sich jedoch frühzeitiger, lagert und fault bei üppigem Stande leicht. Beide sind für Grasgemenge sehr wichtig.

10. Gemeines Kammgras (cynosurus cristatus) geringes Bodengras; desgleichen

11. das gemeine Ruchgras (anthoxantum odoratum).

12. Wiesenrispengras (poa pratensis) auf mäßig feuchten, mehr trockenen Wiesen ein vortreffliches Bodengras; das gemeine Rispengras liebt feuchteren Standort unnd besseren Boden.

Bei der Aussaat der Gräser, gleichviel ob auf dem Felde oder für Wiesen, beachte man nachfolgende Regeln:

1. Man säe nur guten Samen und suche sich diesen selbst heranzuziehen oder kaufe ihn von renommierten Handlungen.
2. Man säe nicht zu dünn.
3. Außer zur Samengewinnung ist stets ein Samengemenge zu wählen, damit sich die verschiedenen Gräser gegenseitig in ihren Eigenschaften ergänzen.
4. Das zur Saat bestimmte Land sei sorgfältig vorbereitet und dungkräftig; zu vermeiden ist es, Gräser in abgetragene, ausgenutzte Ländereien zu säen.

5. Der Samen ist möglichst in frisches Erdreich, aber nicht zu tief unterzubringen.
6. Der Aufbruch der Grasnarbe behufs Vorbereitung des Bodens zur Nachfrucht erfolge nicht zu spät.

b. Klee- und Futterkräuter.

1. Der rothe Klee (trifolium pratense) liebt einen kalkhaltigen, humosen Lehm- und milden Thonboden; auf Sandboden kommt er nur in besseren Lagen fort.

2. Der schwedische Klee oder Bastardklee ist schon eher für besseren Sandboden geeignet, sofern dieser in guter Kultur und frischer Lage sich befindet.

3. Der Inkarnatklee (trifolium incarnatum) fordert ein leichtes, jedoch kräftiges Land und einen warmen, geschützten Standort. Er stammt aus Italien und ist namentlich im südlichen Deutschland verbreitet. Man säet ihn in die Roggenstoppel sofort nach der Ernte, womöglich unter Anwendung von raschwirkendem Dünger, Jauche, Kompost, Guano. Schon im Herbst entwickelt er sich kräftig, im folgenden Frühjahr giebt er nur einen, aber kräftigen Schnitt ab und zwar schon 8 Tage früher als Luzerne und Rothklee. Seine Stoppel wird alsbald umgebrochen und noch bestellt mit Grünfutter, Rüben oder Buchweizen. In den rauheren Gegenden Norddeutschlands geht er im Winter leicht ein; starke Dürre nach der Aussaat, insbesondere wenn sie längere Zeit anhält, ist seiner Entwickelung höchst nachtheilig. Will man ihn nicht abmähen, so giebt er eine frühzeitige Weide ab. Am Rhein säet man ihn im Gemenge mit Wasserrüben; letztere werden im Spätherbst je nach Bedarf herausgezogen, und der Klee bleibt zur weiteren Verwendung stehen. Beim Mißrathen des Rothklees wird er oft noch als Nothbehelf angewandt.

4. Der weiße Klee (trifolium repens) bleibt niedrig und ist zur Weide auf sandigem Boden, der etwas Kalkgehalt hat, in tieferer, mäßig feuchter Lage oder in frischer See- oder Gebirgsluft sehr geeignet. Hat er sich erst bewachsen und decken seine Blätter den Boden, so schadet ihm auch im Sommer eine längere Dürre nichts. In üppigem Stande lagert er wegen der Weichheit seiner Stengel leicht; daher muß er im Gemenge angesäet werden, wo dieses zu befürchten steht. Auch seines etwas bitteren Geschmackes wegen ist ein Mischen mit anderen Futterkräutern angebracht.

5. Der gelbe Klee (trifolium agrarium) liebt Sand- und Kalkboden, sonnige Höhen und lichte Waldungen. Er ist ein Kraut mittlerer

Güte und giebt den Schafen eine gute Weide. Bei zu üppigem Stande, oder wenn er zu alt geworden, sinkt er im Werthe, weil die Schafe seine harten Stengel verschmähen. Im Frühjahr kommt er etwas zeitiger als der Rothklee. Unter Getreide gesäet, giebt er eine gute Stoppelfrucht ab.

6. Der fadenförmige Klee (trifolium filiforme) ist ebenfalls auf Sand- und Kalkboden, wenn sie sich nicht zu trocken halten, zur Anlage von Weiden im Gemenge zu empfehlen.

7. Der Tannen- oder Wundklee (anthyllis vulneraria) kommt wild auf trockenen Hügeln und kalkreichen Bergwiesen vor. Seine Blütenköpfe stehen paarweise zusammen und sind gelb. Zum Anbau auf leichtem, trockenem Boden, wo der Rothklee und selbst Weißklee nicht mehr fortkommen, wird er sehr geschätzt, und seine Kultur hat hier seit 20 Jahren sehr zugenommen. Derselbe wird 20—30 cm hoch; doch tritt erst dann sein stärkstes Wachsthum ein, wenn die Blüte schon beginnt; will man einen stärkeren Schnitt haben, so darf er nicht zu früh gemäht werden. Gewöhnlich ist er erst nach dem ersten Kleeschnitt genügend herangewachsen, so daß er zum Grünfutter dienen kann; er füllt somit die Lücke zwischen dem ersten und zweiten Rothkleeschnitt aus. Doch auch zur Weide eignet er sich sehr gut. Schafe wie Rindvieh nehmen ihn gern an; anfänglich werden sie ihn seines bitteren Geschmackes wegen nicht so gern wie den Rothklee fressen; allein bald gewöhnen sie sich daran, und beim weiteren Wachsen verliert sich auch das Bittere, das er hauptsächlich im jugendlichen Zustande hat. Obwohl der Wundklee auf Sandboden gedeiht, so darf man nur einen guten Ertrag erwarten, wenn der Boden sich in wenigstens leidlich guter Kultur befindet, nicht verunkrautet und nährstoffarm ist; auf Neubruch gedeiht er nicht; auch auf reinen Sandboden darf man ihn nur nach vorangegangener Mergelung bringen. Dann liefert er aber auch in der heißesten, trockensten Zeit eine dichte Weide. Nach einem erfrischenden Regen schlägt er alsbald wieder aus, sollte er auch sehr trocken und welk erscheinen. Es wird freilich aber auch von manchen Seiten betont, daß er nur in tieferer Lage und etwas frischem Boden größere Erträge abwerfe, während auf trockenem oder gar dürrem Sande ihm der Schafschwingel vorzuziehen sei. Gegen stauende Untergrundsnässe ist er sehr empfindlich. Man kann ihn sowohl im Frühjahr als im Herbst aussäen; letztere Jahreszeit ist um so mehr zu empfehlen, je trockener der Boden ist, und je leichter er an Dürre leidet; man gebraucht etwa 25 kg pro ha. Meistens säet man ihn jedoch im Ge-

menge; für Weide auf kürzere Frist ist als Mischung zu empfehlen*): 12 kg Wundklee, 4 kg Rothklee, 4 kg Weißklee, 8 kg Raygras. Soll dagegen vor der Weide ein Schnitt Grünfutter davon genommen werden und er länger zur Weide dienen als ein Jahr, so ist folgendes Gemisch geeignet: 12 kg Wundklee, 4 kg Rothklee, 4 kg Weißklee, 4 kg Thymothee und 8 kg Schafschwingel. Gewöhnlich wird er unter eine Deckfrucht gesäet, die am besten grün abzumähen ist. Einige empfehlen, den Tannenklee im Gemenge mit Raygras oder Thymothee und Weißklee im Frühjahr unter Hafer, besser aber im Herbst unter Roggen zu säen. Mit sich selbst ist er verträglicher als der Rothklee.

Für Sandboden ist der Wundklee eine bedeutende Stütze; man wird ihn kaum entbehren können.

8. Die Luzerne, ewiger Klee, blauer Schneckenklee (medicago sativa) hat Köpfchen mit violett schattierten Blüten und ist, wie überhaupt, so ganz besonders auch auf den leichteren Bodenarten eine wichtige Futterpflanze. Dem Klee gegenüber zeigt sie die Vortheile, daß sie längere Zeit, 6—9 Jahre und darüber, auf demselben Felde aushält, nicht so leicht an Dürre leidet, 8—14 Tage früher gemäht werden kann und noch einen größeren Ertrag gewährt. Zu ihrem Gedeihen sind besonders erforderlich:

1. ein unkrautfreier, in guter Kultur stehender, dungkräftiger Acker;
2. ein milder Lehm- oder lehmiger Sandboden mit etwas Kalkgehalt;
3. ein gleichartiger, möglichst tief hinabreichender Untergrund, der keine stauende Nässe enthält;
4. ein guter, unkrautfreier, namentlich nicht Kleeseide enthaltender, keimfähiger Samen;
5. nicht zu dünne Saat, etwa 24—40 kg Samen pro ha (12 bis 20 Pfund pro Morgen);
6. Reinigung von Unkräutern;
7. nicht zu spätes Behüten im Herbst, weil die Luzerne anfänglich sehr langsam wächst und leicht das Unkraut überhand nimmt; dann auch, weil die Pflanzen sehr leiden, wenn die Schafe sie kurz vor Eintritt des Frostes ihrer Herztriebe berauben. Scharfes Eggen im Frühjahr ist dagegen sehr angebracht.

Die Luzerne wird entweder unter eine Ueberfrucht gesäet oder nicht. In letzterem Falle muß das Land sehr sorgfältig vorbereitet sein und in vorzüglicher Kultur stehen. Kann man ihr diese Bedingungen ge-

*) Feierabend des Landwirth 1884, S. 108—109.

währen, so gedeiht sie ohne Ueberfrucht besser. Gegen Verunkrautung, namentlich, Vergrasung muß man sie sehr schützen.

Am besten säet man sie nach gedüngten Hackfrüchten und vermeidet frische Düngung mit Stallmist, da hierdurch der Graswuchs zu sehr gefördert wird; dagegen hat sich Gyps als Kopfdüngung sehr bewährt. Sollten sich anfangs Unkräuter wie Melde, Hederich ꝛc. zeigen, so mähe man diese vor der Blüte ab, oder schröpfe ihnen die Köpfe, wenn eine Verletzung der jungen Luzerne zu befürchten steht.

Von den übrigen Luzernearten sind für Sandboden besonders geeignet:

a. Die schwedische Luzerne, Sichelklee (medicago falcata) mit fast kopfförmig stehenden citronengelben Blüten. Sie liefert nur einen aber einen reichlichen Schnitt und eine geringere Weide. Da sie früh verholzt, so darf sie nicht zu spät gemäht werden. Auf trockenem, dürrem Boden kommt sie jedoch noch gut fort. Saatquantum pro ha 9—15 kg (5—8 Pfund pro Morgen).

b. Die Sandluzerne, wechselfarbige Luzerne (medicago media), wahrscheinlich eine Uebergangsform von der gelben zur blauen Luzerne, da ihre Blüten oft beide Farben tragen. Dieselbe wird mit Erfolg auf sandigem Boden, der frei von stehender Nässe ist, angebaut. Sie liefert zwei Schnitte und eine Weide. Saatquantum bis 40 kg pro ha (20 Pfund pro Morgen).

c. Die Hopfenluzerne (medicago lupulina) mit schneckenförmig gewundener Hülle und vielblütigen, gelben Trauben. Saatquantum 32 kg pro ha (16 Pfund pro Morgen). Liefert auf leichtem Sandboden 2 Schnitte.

Von den ausdauernden Gewächsen werden für Sandboden in neuerer Zeit noch besonders empfohlen:

1. Der Stachelginster (Ulex europaeus).
2. Beinwurz, Beinwell (Symphitum asperrimum).

1. Der Stachelginster ist eine der anspruchslosesten Pflanzen, die auf kalklosem Sand-, ja Kiesboden ganz gut fortkommt und große Mengen (200—300 Ctr. pro Morgen) saftiges, nährstoffreiches Futter liefert, wenn der Boden nur tiefgründig ist, und sich auf 1,5—2 m Tiefe keine Nässe im Untergrund findet. Dabei dauert er auf demselben Felde 10—20 Jahre aus; ist er erst herangewachsen, was in der Regel mit dem dritten Jahre der Fall ist, so bedeckt er den Boden und läßt das Unkraut nicht aufkommen, so daß er dann gar keine Reinigungsarbeiten beansprucht. Kalkreicher oder mooriger Boden sagen ihm durch-

aus nicht zu; seine Wurzeln gehen tief in den Untergrund, sterben aber sofort ab, sobald sie auf Nässe stoßen.

Die beste Vorfrucht ist stark gedüngte Hackfrucht (Kartoffeln), der Acker ist recht sorgfältig und möglichst tief zu ackern. Den Samen säet man gewöhnlich in 50 cm weit von einander entfernte Reihen, in denen die Pflanzen etwa 8 cm von einander zu stehen kommen. Man rechnet 5—6 kg Samen pro ha (9—10 Pfund pro Morgen). Auch das Auspflanzen hat sich bewährt; die vorhandenen Lücken müssen jedenfalls nachgepflanzt werden.

Da der Samen viel Feuchtigkeit zum Keimen braucht, so pflegt man ihn im Herbst zu säen, obwohl die Aussaat auch im Frühjahr erfolgen kann. Samen zum Heranziehen von Pflanzen säet man auf Beete und bringt jene nach einem Jahre auf den Acker. Zur Aussaat im Frühjahr empfiehlt es sich, eine Deckfrucht, in der Regel Lupine, zu wählen, die man womöglich grün abmäht und zu Heu macht.

Der Ginster wächst in den ersten drei Jahren sehr langsam, daher ist Reinhaltung des Feldes von Unkräutern dringend geboten; erst im dritten Jahre beginnt das Abschneiden oder Abhauen und zwar vom Herbste bis April; im sechsten Jahre steht er auf der Höhe des Ertrages. Manche empfehlen, ihn nicht jedes Jahr, sondern abwechselnd alljährlich eine Reihe um die andere zu schneiden, damit die Pflanzen zur Entwickelung Raum erhalten und nicht so stark angegriffen werden. Sind die Stöcke sehr holzig geworden und läßt der Ertrag nach, so haut man dieselben über der Erde ab, lockert den Boden in den Reihen und düngt denselben; dabei wird frische Erde an den Stock gezogen. Auf diese Weise kultivirt, erhält man 0,8—1 m hohe Schößlinge. Das Haupthinderniß der allgemeinen Anwendung des Ginsters besteht in seinen scharfen Stacheln auf Blättern und Stengeln, wodurch die Thiere, aus Furcht vor Verletzungen im Maule abgehalten werden, ihn zu fressen. Diese Stacheln werden jedoch neuerdings von besonderen Maschinen fein zerrissen, so daß ein dadurch zerkleinertes Futter von den Pferden, Rindern und Schafen gern genommen wird. Den Kühen giebt man den Ginster bis zur Hälfte der Ration, und so ist er ein gutes Milchfutter.

Diese Maschinen liefert Christian Schubart und Hesse in Dresden von einem französischen Maschinenfabrikanten, sowie Schütt und Ahrens in Stettin aus der Fabrik von Mc. Kenzie und Sons; letzte Maschine wird namentlich empfohlen, sie kostet loco Dresden 210 Mark. Die genannten Firmen sind zu weiteren Angaben gern bereit. (Vergl. Deutsch. landw. Presse Nr. 88. 1884.)

Eine größere Stachelginster-Anlage von über 50 Morgen ist (nach dem Landwirth 1884, S. 111) in Briese, Kreis Oels, gemacht. Die

Fütterung wurde seit dem 1. November 1884 mit überraschendem Erfolge durchgeführt, sodaß bereits im laufenden Jahre noch an mehreren andern Orten des Kreises Ginster gepflanzt werden soll. Auch aus anderen Gegenden lauten die Berichte darüber günstig. Bei starkem Frost erfrieren freilich wohl die Blätter; aber die Stöcke treiben unten wieder aus.

2. Der Beinwell, Comfrey (symphitum asperrimum) ist eine mehrjährige, aus dem Kaukasus stammende, in den letzten Jahren mehrfach empfohlene Futterpflanze aus der Familie der Rauhblättrigen (Asperifoliae), mit rauhbehaarten Blättern und Stengeln und Blüten in Wickeln. Der gebräuchliche Beinwell (s. officinale) findet sich wild auf feuchten Wiesen, an Gräben und Ufern; derselbe hat einen unangenehmen Geruch, der dem s. asperrimum fehlt. Da diese Pflanze nicht auf Sandboden, sondern mehr auf lehmigen Böden gedeiht, so kommt sie auch hier nur in zweiter Linie in Betracht.

Zum Anbau werden Wurzelenden von ihm auf das zuvor wie zum Kartoffelbau vorbereitete und gut gedüngte Land, und zwar in Furchen oder Reihen, die 60 cm von einander entfernt sind, gelegt. Die Fortpflanzung durch Samen ist langwieriger und erfolgt daher selten. Zum Löchermachen bedient man sich der Hacke oder des Spatens, in den Reihen sollen die Pflanzstellen einen Abstand von ca. 40 cm haben. Die Pflanzen entwickeln sich nun ohne besondere Hilfe. Schon nach einem Jahre kann ein Schnitt gewonnen werden, der 8 Tage früher als der von Rothklee verwendbar ist. Aus den mächtigen Wurzelstöcken sprossen unaufhörlich neue Blätter hervor, so daß man vom zweiten Jahre an die Pflanzen jährlich 4—5 mal schneiden kann. Die Anlage soll 20 Jahre ausdauern. Die Schweine fressen das Futter gern, es wurde auch an Schafe verfüttert, und ist der Beinwell unstreitig auch ein gutes Futter für Milchkühe; nach Weiske (Landwirth 1883 Nr. 4) ist das Nährstoffverhältniß in ihm wie 1 : 3,7. Die Thiere nehmen ihn lieber als Grünfutter auf, und so dürfte er namentlich im Frühjahr und im Herbst zur Ergänzung des Klee's anzuwenden sein. Uebrigens müssen noch mehr Erfahrungen über dieses Gewächs gesammelt werden.

2. Einjährige Futterpflanzen:

schwarzer Hafer, Futterroggen, Rübsen, Buchweizen, Spörgel, Mais, brauner Kohl.

1. Außer den bereits früher genannten Hafersorten giebt es noch einige, die allerdings von geringerem Werth als Körnerfrüchte sind, dennoch aber als Grünfutter auf leichtem Boden Beachtung verdienen;

solche sind: Schwarzer Hafer aus Schweden; kurzer Hafer (avena brevis); Rauh- oder Sandhafer (avena strigosa); ein Gemisch beider wird von Werner*) unter dem Namen Fliegenfuß als Grünfutter und zur Heugewinnung auf leichtem, hügeligem Boden empfohlen; ferner Hafer aus Apulien; Berghafer für wenig kultivierten, frisch gerodeten Boden geeignet; frühreifer weißer Rispenhafer, sowie die Sorten avena sativa, montana und rubida.

Alle diese Hafersorten stehen dem wilden Hafer nahe, liefern meistens nur kleine Körner, vermögen aber dennoch durch reichliche Halm- und Blattentwicklung befriedigende Erträge an Grünfutter und Heu zu liefern. Am besten säet man sie im Gemenge mit Wicken, Sommerroggen, auch mit Buchweizen, Erbsen, Peluschken und Lupinen.

2. Der Buchweizen (Vergl. S. 133) ist ebenfalls als Grünfutter beliebt, ja er vermag als solches oft mehr Ertrag zu liefern, als beim Körnerbau, wo sein Gerathen oft sehr mißlich ist. Da er etwas wässerig im jugendlichen Zustande bis zur Blüte ist, so füttert man ihn im Gemenge mit Hafer oder Roggen. So lange zu warten bis er älter und holziger geworden, ist nicht rathsam. Manche säen ihn auch im Gemenge mit Mais und füttern beide gleichzeitig ab. Als Grünfrucht darf er nicht zu dünn gesäet werden.

3. Der Spörgel, Spergel, Ackerspark, Knötrig, Mariengras (spergula arvensis) gedeiht am besten in den Sandgegenden an der Nord- und Ostsee mit etwas feuchtem Klima; kalkreicher Boden sagt ihm nicht zu, wohl aber humoser, frischer Sand. Im Südosten erreicht seine Kultur nach Krafft II nur den 48° n. B.; durch die Wärme und die Spätfröste wird sein Wachsthum gestört. Bezüglich der Vorfrucht ist er nicht wählerisch, meistens ist er Stoppelfrucht nach Getreide; auch verlangt er keine eingehende Bodenbearbeitung, dagegen muß die Ackerkrume fein und rein sein. Meistens baut man ihn ohne Dünger; schnellwirkende Dünger, insbesondere Jauche, lohnt er sehr. Seine Aussaat kann von Ende April bis August vorgenommen werden; in frostreichen Gegenden darf er vor Mitte Mai nicht gesäet werden. Man gebraucht pro ha 19 bis 20 kg Samen vom Ackerspörgel und 20—30 kg beim Riesenspörgel; beides sind verschiedene Sorten, ersterer bleibt kleiner (30 cm), letzterer ist wohl dreimal so groß (1 m). Der Samen ist nur flach unterzubringen, womöglich auf solchem Boden, der frisch ist, damit er rasch aufgehe. Die Vegetationszeit ist kurz, so daß man ihn zweimal in einem Jahre auf

*) Werner, Handbuch des Getreidebaues. Bonn 1886.

demſelben Felde anbauen kann; ſie beträgt beim Ackerſpörgel nur 6 bis 8 Wochen, beim Rieſenſpörgel 10—12 Wochen. Der Nährſtoffgehalt beider Varietäten iſt ziemlich gleich, der kleinere iſt ſogar etwas nährreicher. Während der Vegetation wird ihm ſchnellwachſendes Unkraut, namentlich aber ein Roſtpilz (puccinia spergulae), gefährlich; letzterer kann ihn zur Verfütterung ungeeignet machen.

Der Spörgel wird entweder abgeweidet, grün gemäht verfüttert und zu Heu gemacht oder zur Samengewinnung benutzt. Er iſt ein gutes Milchfutter und bildet neben Buchweizen und Hirſe auf leichtem Boden die Grundlage zur Stallfütterung. Auch das Spörgelheu iſt nährſtoffreich und wird von den Thieren gern genommen; jedoch verurſacht ſeine Gewinnung bei regnigtem Wetter Schwierigkeiten, wo man es auf Stangen oder Gerüſten trocknen muß. Zur Samengewinnung, die mit Sorgfalt auszuführen iſt, muß er dünner geſäet und frühzeitiger beſtellt werden. Nach 2—3 Monaten iſt er reif; man erntet ihn hierbei, ſobald die unteren Samen ſich bräunen; wird länger gewartet, ſo iſt damit ein Verluſt an Samen durch Herausfallen aus den Kapſeln verbunden. Es werden geerntet pro ha an Trockenfutter 15—24 m-Centner, an 8—12 ha à 58 bis 62 kg Samen und 15—20 m-Centner Stroh, welch letzteres mittlerem Wieſenheu an Nährkraft gleich kommt.

4. Mais (Zea mais) wird in unſeren Gegenden vorzugsweiſe zu Grünfutter angebaut. (Vergl. S. 129 über Mais als Körnerfrucht.) Man läßt ihn dazu entweder 2—3 m lang werden oder füttert ihn im Gemenge in einer Höhe von 50—100 cm ab. Der Mais liefert bei weitem die meiſte Menge Trockenſubſtanz von allen Futtergewächſen auf gleicher Fläche und gewinnt ſein Anbau immer mehr an Ausdehnung. Auch als Stoppelfrucht nach Grünroggen, Wickhafer, Frühkartoffeln wird er mit Erfolg kultiviert. Will man mit Mais eine Sommergrünfütterung durchführen, ſo muß er in 14tägigen Pauſen angebaut werden; freilich beanſprucht er dann einen kräftig gedüngten, gut kultivierten, beſſeren lehmigen Sand- und Lehmboden. Die letzten Saaten müſſen jedoch auf friſcherem, ſich mehr feucht und nicht zu trocken haltendem Boden ausgeführt werden. Zur Saat verwende man frühreifende Sorten, wie den badenſchen und ungariſchen Mais, nicht den amerikaniſchen Pferdezahnmais, der hierfür zu langſam wächſt und ſehr empfindlich gegen Froſt iſt. Der Mais wird entweder in Reihen von 20—45 cm Entfernung oder breitwürfig geſäet. Saatquantum 1—2,25 hl pro ha, Unterbringung der Körner bis zu einer Tiefe von 4—5 cm; Reihenkultur erfordert ſorgfältige Reinhaltung der Zwiſchenräume.

Bei enger Saat erreichen die Stengel nur eine Höhe von 1 m und werden sie dann den Thieren ungeschnitten vorgelegt; ist er länger, dann muß er geschnitten werden. Für sich allein ist er nicht nährstoffreich genug, es müssen noch stickstoffhaltige Beigaben daneben gereicht werden, wenn der Milchertrag nicht abnehmen soll. Zu Heu wird der Mais seltener benutzt, da seine saftreichen Stengel nur langsam trocknen; dahingegen verwendet man ihn sehr häufig zum Einsäuern in Gruben. Zu schützen ist der Mais vor dem Maisbrand (ustilago maydis) — davon befallene Pflanzen dürfen den Kühen nicht gegeben werden, namentlich nicht tragenden — ferner vor dem Rost (puccinia maydis).

Die Maiskultur ist auch auf trocknem Sande durchführbar, wenn nur eine starke Düngung gegeben werden kann.

Es werden geerntet nach Krafft 35—80 m-Ctr. Trockenfutter pro ha.

Die Hirsesorten sind bereits S. 132 besprochen.

5. Der braune Futterkohl, Kuhkohl, Riesenkohl (brassica oleracea viridis) ist in frischem, mit Moor durchsetztem Sandboden ein vortreffliches Grünfutter, das lange noch nicht in dem Maße angebaut wird, als es derselbe verdient. In Ostfriesland, Oldenburg, Hannover ist der Futterkohl seit langen Jahren bekannt und beliebt. Derselbe erhält eine Höhe von 1—2 m und wird namentlich im Spätherbst October, November, ja bis Februar) gefüttert; er kann eine Kälte bis zu 8° R. vertragen und ist geschnitten, mit Strohhäcksel vermengt, unter Beigabe von etwas Getreideschrot und Oelkuchen ein ganz vortreffliches Milchfutter. Bei stärkerem Frost wird er unten mit dem Strunke abgeschnitten, in Bündel mit Stroh gebunden und so auf einer Scheune oder in überdachten Erdgruben aufbewahrt. Ende des Winters, im Februar, fängt er an zu faulen und damit ist seine Verwendung abgeschlossen.

Sein Samen, den man von jeder Samenhandlung, am besten direkt von Ostfriesland aus Emden, Aurich, Norden oder Leer bezieht, wird Ende März oder Anfang April auf einem zum Schutze gegen den Erdfloh und vor der Mittagssonne etwas geschützten Gartenbeete dünn gesäet. Das zur Kultur der Pflanzen bestimmte Feld liegt am besten in der Nähe des Hofes und muß recht gründlich bearbeitet und gut gedüngt werden. Hierzu ist es schon im Herbst vorher tief aufzupflügen und über Winter in rauher Furche liegen zu lassen. Die übrige Bestellung ist den der Hackfrüchte gleich. Sind die Kohlpflanzen 24—30 cm hoch geworden, so pflanzt man sie in der Entfernung wie Runkelrüben etwa auf 45 bis 50 □cm im Quadrat oder in 60 cm breite Reihen aus. Die Pflanzen wachsen, da sie weder gegen Nässe noch gegen Trockenheit empfindlich

sind, schnell und sicher weiter. Nach Freiherr von Blomberg-Liebthal kann man schon im September, sobald die Pflanzen eine Größe von 75—100 cm erreicht haben, die unteren Blätter abnehmen, bevor sie trocken werden. Später werden die ganzen Strünke herausgenommen, auf der Häcksellade geschnitten oder mit dem Stoßeisen in Stücke gestampft und wie erwähnt, mit Stroh und Häcksel vermischt verfüttert. Frhr. von Blomberg giebt an, daß seit vier Jahren von 1—2 Morgen (0,25—0,50 ha) mit Futterkohl bestelltem Moorboden 14—16 Milchkühe 3—4 Wochen lang mit dem besten Erfolge gefüttert wurden. Verfasser hat selbst den Anbau und die Verwendung dieses Kohles in jenen Gegenden gesehen und steht nicht an, ihn warm zu empfehlen.

Zu bemerken ist noch, daß die Herzblätter auch einen angenehm schmeckenden Sprossenkohl als Gemüse abgeben.

Freiherr von Blomberg empfiehlt folgende Fruchtfolge: 1. Futterkohl gedüngt; 2. Kartoffeln ohne Düngung; 3. Hafer oder Buchweizen und so fort. Derselbe lobt außerdem für Sandboden die Gemengesaaten recht sehr, da sie sich gegenseitig ergänzen und der Boden durch sie die höchsten Erträge abwerfe.

3. Der Wagnersche Futterbau.

Der landwirthschaftliche Wanderlehrer Wagner auf Haus Ruhr hat im Regierungs-Bezirk Arnsberg, besonders im märkischen Sauerlande und im Kreise Siegen einen Futteranbau auf flachgründigem Gebirgsboden in rauhem Klima durchgeführt, der auch in weiten Kreisen wegen seiner günstigen Resultate auf den verschiedensten Bodenarten Beachtung gefunden hat.

Derselbe besteht im wesentlichen darin, daß die in einer Gegend wild wachsenden, blattreichen, sich zum Viehfutter eignenden Pflanzen, namentlich Wickenarten, zum Anbau auf dem Ackerlande herangezogen werden. Hierbei geht Wagner noch von dem Bestreben aus, die tieferen Schichten der Ackererde zu schonen und möglichst nur flachwurzelnde Pflanzen zu verwenden. Als solche giebt er an:

1. Schwedischen Bastardklee, Hopfenklee, Schotenklee, weißen Klee.
2. Verschiedene Wickenarten (vicia cracca, vicia sepium, vicia hirsuta, ervum hirsutum, ervum ervilia u. s. w.), auch lathyrus pratensis, die Wiesenplatterbse.
3. Italienisches und französisches Raygras, Thymotheegras, Knaulgras, stärkerer Schwingel (festuca durimenta), auch das weiche Labkraut (galium mollugo).

Landwirthschaftslehrer Krocker giebt in Fühlings landwirthsch. Zeitung Jahrg. 1885, S. 569 eine Mischung an, die auf kalkarmem, aber an Kali reichem Grauwackeboden des westfälischen Sauerlandes in 3 Schnitten 140—180 Ctr. Heu lieferte; dieselbe ist:

Schwedischer Klee	3	Pfd.
Weißer Klee	3	"
Gehörnter Schotenklee	3	"
Gelber Hopfenklee	3	"
Vogelwicke	2	"
Wiesenfuchsschwanz	3	"
Thymotheegras	3	"
Wiesenschwingel	3	"
Knaulgras	4	"
Französisch. Raygras	5	"
Italienisches Raygras	3	"
Summa pro Morgen	35	Pfd.

Daß eine Futtermischung für die Thiere gedeihlicher ist als eine Pflanze, wie z. B. Rothklee, ist längst anerkannt; trotzdem hat man diesem Umstand beim Futterbau noch zu wenig Rechnung getragen. Wagner giebt dazu erfreulicher Weise einen erneuerten Anstoß, was namentlich in solchen Gegenden, in denen der Futterbau ohnehin Schwierigkeiten verursacht, wie in den Sanddistrikten, sehr zu beachten ist. Auch hier, selbst auf Dünensand, giebt es Wickenarten und andere Blattpflanzen, die als natürliche Kinder des Bodens gelten können. Kultiviert und im Verein mit anderen Gewächsen angebaut, werden sie ebenfalls ein gutes Futtergemenge abgeben. In den letzten Jahren sind überall Versuche mit dem „Wagnerschen Futterbau" angestellt worden, warum sollte sich nicht auch unser Sandboden dazu eignen?

Es sind nach einem Berichte*) z. B. im hohen Sauerlande bei 14—1500 Fuß Meereshöhe, auf flachgründigem, steinigem Boden 6. und 7. Klasse im Jahre 1880 bei den zur Prüfung angestellten Versuchen 4 Schnitte gewonnen worden, welche 75—80 Ctr. (50 kg) Trockenfutter pro Morgen ergaben, so daß in den westfälischen Gebirgskreisen, die früher an absolutem Futtermangel litten, nunmehr reichliches Futter von guter Qualität vorhanden ist. Nach dem Schreiben eines Gemeinde-Vorstehers erhöhte sich, nachdem die Kühe 4—5 Tage das „Wagner'sche Futter" erhalten hatten, der Milchertrag um ein Drittel des früheren

*) Braunschweiger landw. Ztg. Nr. 14. 1885.

Quantums, eine magere Kuh wurde ohne Anwendung von Kraftfutter in 100 Tagen fett.

Mag der Bericht auch etwas rosig gefärbt sein, so lohnt es sich immerhin der Mühe, Versuche anzustellen.

Vor allen Dingen muß der dabei zu verwendende Boden gut vorbereitet und kräftig gedüngt sein, ebenso wie ein für Roggen oder Raps bestimmtes Brachfeld, allenfalls genügt ein vorher zu Kartoffeln gut gedüngtes Kartoffelfeld, das rein und noch kräftig ist. Durchaus fehlerhaft würde es sein, ein kraftloses, verquecktes, unreines Stück Land für diesen Futterbau bestimmen zu wollen; hiermit würde natürlich gar kein Erfolg zu erzielen sein. Das anzubauende Feld sei wo möglich schon im Herbst vollständig fertig geackert; die Aussaat der Pflanzen erfolgt Mitte April.

Zuerst wird Hafer in halber Stärke, 40 Pfd. pro Morgen, ausgesäet und eingeeggt, darauf die feineren Sämereien, die indessen nur anzuwalzen sind. Doch muß der Boden soweit abgetrocknet sein, daß er nicht mehr an die Walze klebt. Die Stärke der Aussaat der Wagner'schen Futtermischung beträgt ca. 32 Pfd. pro Morgen.

Dr. Eisbein giebt in seinem Werkchen „Keine Futternoth mehr!" (bei E. Strauß—Bonn 1884), folgende Mischung an, die sich auf wenig ergiebigem Boden des Hundsrücks sowie an anderen Stellen bewährt habe:

3	Pfd.	schwedischer Bastardklee
2	=	gelber Hopfenklee
2	=	weißer Klee
1	=	horniger Schotenklee
4	=	Thymotheegras
4	=	Knaulgras
2	=	italienisches Raygras
2	=	französisches Raygras
1	=	rother Schafschwingel
1	=	wolliges Honiggras
1	=	spätes Rispengras
1	=	Fioringras
Summa 24	Pfd.	

Als Ueberfrucht wird auch gelber Senf empfohlen, der das Feld früh räumt. Solbald der Hafer 15—18 cm (6—7 Zoll) lang ist, wird er abgemäht; dies ist eine der Hauptbedingungen zum Gedeihen.

Ist der Boden nicht kalkhaltig, so muß er im Herbst mit Kalk gedüngt werden, und zwar darf man auf Grauwacke und Schieferboden

nicht unter 10—11 Centner, auf Lehmboden 20—21 Centner Kalk pro Morgen geben. War die Gesammtdüngung so stark, wie sie für eine Brache oder Winterfrucht bestimmt wird, so hält sie vier Jahre aus, war sie schwächer, so muß im zweiten Jahre eine Hilfsdüngung gegeben werden, bestehend am besten in Kompost, der im Herbst überzustreuen ist; in Ermangelung desselben wird etwa 100 Ctr. Stallmist pro Morgen ($^1/_4$ ha) gegeben.

Im ersten Jahre darf das Futterfeld nicht beweidet werden; 6—7 Wochen nach der Aussaat erfolgt der erste Schnitt, damit die Futterpflanzen sich mehr unten ausbreiten und dicht zu stehen kommen, 4—5 Wochen später folgt der zweite und für gewöhnlich im ersten Jahre der letzte Schnitt; nur unter sehr günstigen Verhältnissen sind auch jetzt schon wie in den folgenden Jahren 4—5 Schnitte zulässig. Der Futterertrag steigt vom zweiten Jahre an erheblich, insbesondere wenn von 2 zu 2 Jahren gedüngt wird. Die Unkräuter gelangen nicht zur Blüte und werden vollständig vertilgt. Das Futter muß so frühzeitig gemäht werden, daß zwei Drittel der Pflanzen in Blüte stehen.

Je stärker die Düngung, je besser die Vorbereitung, je angemessener die Menge und Auswahl der Samen, desto höher der Erfolg, desto billiger das Futter.

Zuweilen ist auf mehr trockenem Boden geklagt worden, daß die Samen der wilden Wicken ꝛc. nicht keimen wollen, wenn man sie direkt auf den Hafer säete. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, empfiehlt Amtmann Wernicke zu Fischbach in Schlesien, (Feierabend des Landwirths S. 147. Jahrg. 1884), die schwer keimenden Wicken erst dann auszusäen, wenn die Gräser und Kleearten resp. der Hafer bereits sich bestockt hätten. Wagner hat obigen Uebelstand nicht betont, vielleicht tritt er nicht überall ein; trotzdem dürfte es unter Umständen sehr erwünscht sein, dieses Mittel zu kennen.

In den Verhandlungen der 53. General-Versammlung des Kultur- und Gewerbe-Vereins des Kreises Siegen vom Jahre 1885 wird Seite 42 erwähnt, daß der Wagnersche Futterbau daselbst im verflossenen Jahre stellenweise sehr gute Resultate geliefert hat, so daß er der Beachtung aller Landwirthe wiederholt empfohlen wird. Auch aus Oesterreich berichtet die Wiener landwirthschaftliche Zeitung darüber günstig; sie warnt vor schlechtem Samen und hat auch die schwere Keimfähigkeit der wilden Wicken zu beklagen.

4. Mengsaaten.

Das Aussäen von Getreide und Futterpflanzen im Gemenge ist für Sandboden von solcher Bedeutung, daß es hier noch einmal besonders hervorgehoben werden soll und zwar im Anschluß an den Wagnerschen Futterbau. Da der Sandboden hinsichtlich der Sicherheit seiner Erträge hinter den übrigen Bodenarten zurücksteht, so sollte man von selbst darauf kommen, gleichzeitig mehrere Früchte auf demselben Felde anzubauen, damit, wenn die eine Frucht nicht geräth, Aussicht vorhanden ist, durch die andere entschädigt zu werden. Freilich dürfen nicht zu verschiedenartige Gewächse zusammengebracht werden, die ungleich reifen und sich gegenseitig im Wachsthum hindern.

Als geeignete Gemenge sind anzuführen auf zweifelhaftem Boden: Weizen und Roggen; Sommerroggen und Hafer, Sommerroggen und Erbsen; Wicken und Roggen oder Hafer; Lupinen (gelb) und Hafer; Serradella und Lupinen u. s. w. Das Futterstroh wird so erheblich verbessert, die Körnerarten lassen sich durch Sieben trennen oder auch gemeinsam als Futterkorn sehr gut verwerthen.

Sehr empfohlen wird zu Gemengesaaten mit Sommerroggen die Zirbelerbse (vicia montana); sie soll auf leichtem Sandboden gut fortkommen, diesen feucht halten und ein vortreffliches Futter für Pferde und Schafe abgeben. Stroh wie Körner sollen beide gleich gut verwerthbar sein und die Peluschke übertreffen. Braunschw. landw. Ztg. Nr. 45. 1885. S. 181. Es ließen sich noch manche andere Kombinationen anführen, indessen es unterbleibt, weil der denkende Landwirth hier schon selbst für seine Verhältnisse das Richtige treffen wird, wenn er nur mit dem Grundgedanken vertraut und einverstanden ist.

5. Die Reihenfolge der Futtergewächse im Anbau.

Es ist für die Durchführung einer geregelten Sommerfütterung durchaus wünschenswerth, daß man beim Anbau der Futterpflanzen eine gewisse Reihenfolge inne hält, damit man stets frisches, junges Grünfutter zur Verwendung bereit hat und nicht gezwungen ist, hartstengliges, strohartiges oder sonst ungeeignetes Futter verabreichen zu müssen. Wenn es schon auf besseren Böden nicht leicht ist, eine solche Reihenfolge innezuhalten, so sind die Schwierigkeiten hierbei auf leichteren Böden noch größer; allein sie lassen sich bei richtigem Verständniß und gutem Willen wohl überwinden. Nachfolgende Vorschläge sollen dabei einigen Anhalt gewähren.

Als erstes Stallfutter im Frühjahr dienen Rübsen mit Grün-

roggen gemengt; anfänglich wird beides zu schneiden und mit Strohhäckfel zu vermengen sein, um die Thiere allmählich von der Winterfütterung zur Grünfütterung überzuführen und ein richtiges Nährstoffverhältniß herzustellen.

Giebt es gut gedüngte, mit Jauche ꝛc. bewässerte Dorfwiesen in der Nähe des Gutes, so liefern auch diese alsbald das erste Futter.

Ferner gewährt gelbe Luzerne einen frühzeitigen Schnitt; Roggen und Rübsen werden jedoch meistens früher zur Verwendung gelangen können. Zum zeitigen Abweiden ist Johannis-Roggen zu empfehlen.

Auch die Weizen- und Roggenschröpfe tritt hier im Anfang ein.

Jetzt folgt Inkarnatklee, in feuchteren Lagen auch Weiß- und Gelbklee, gemengt mit Gräsern, darauf Tannen- oder Wundklee, auch Luzerne und nun Rothklee wenn er fortkommt. Auch die Gewächse des Wagner'schen Futterbaues können hier eintreten.

Inzwischen würden in achttägigen Intervallen Futtergemenge anzubauen sein, wie: Senf, Kolbenhirse und etwas Buchweizen; Sanderbse und Roggen; Sandwicke und Hafer; Zirbelerbse (vicia montana) mit Sommerroggen; Lupinen mit Sommerroggen und Hafer; Mais mit Buchweizen und Serradella; Wicken, Gerste, Hafer und Serradella; Spörgel. Dazu tritt ein Schnitt der neu angelegten Weide, bei der Schafschwingel eine Rolle spielt.

Im Herbst treten ein Johannis-Roggen, Spörgel, Rübenblätter, Futtermais, Grummet, den Beschluß macht großer Braunkohl.

Die neuen Futtergewächse wie Ginster, Symphytum finden daneben stets ihren Platz und füllen die Lücken aus.

Somit hat auch der Sandwirth seine Auswahl, und es ist nur nöthig, die richtigen Maßnahmen zu treffen.

Perennierende Futterflächen bilden die Grundlage, sie liefern das billigste Futter; auf ihre Anlage lege man, wie uns Wagner wieder gezeigt hat, die größte Sorgfalt. Reichliches Futter zu jeder Zeit des Jahres sei die Losung!

5. Die Knollen- und Wurzelgewächse.

Von denselben kommen auf Sandboden namentlich in Betracht:

1. Die Kartoffel, 2. der Topinambur, 3. die Kohlrüben, 4. die Runkelrüben, 5. die Wasserrüben, 6. die Teltower-Rüben, 7. die Mohrrüben, 8. die Cichorien.

1. Die Kartoffel (Solanum tuberosum). Diese für die Menschen überhaupt so wichtige Frucht hat für den Sandbodenbesitzer eine ganz außerordentliche Bedeutung. Weil sie nämlich auf Sand- und den ihm naheſtehenden Böden die hauptſächlichſten Bedingungen für ihr Gedeihen findet, ſo hat ihr Anbau hier eine große Ausdehnung erfahren; ja manche Sandgegenden ſind durch die Kartoffeln und die mit ihr in Verbindung ſtehende Stärkefabrikation und Spiritusbrennerei erſt anbaufähig geworden. So finden wir denn Sandgüterbeſitzer, die $^1/_8$, ja $^1/_4$ ihres Areals mit Kartoffeln anbauen. Die durch ſie bedingte Hackkultur reinigte und verbeſſerte das Land, die Abfälle aus den Stärke- und Spiritusfabriken gewährten dem Vieh reichlichere Nahrung und bewirkten eine vermehrte Düngerproduktion, zahlreichere Arbeiter fanden bei ihrer Kultur lohnenden Erwerb, der Verkauf von Eß- und Saatkartoffeln warf dem Beſitzer einen angemeſſenen Ueberſchuß ab.

Alle dieſe Vortheile treten aber nur dann ein, wenn die Kultur der Kartoffeln auf das ſorgfältigſte ausgeführt wird.

Eine Beſprechung dieſer Kultur iſt daher hier beſonders am Platze.

Um jedoch nicht Bekanntes zu wiederholen, und der Beſprechung einen zu großen Umfang zu geben, wollen wir auch hier wie bisher nur das, was ſie als Pflanze des Sandbodens beſonders charakteriſiert, jedoch unter Berückſichtigung der neueſten Erfahrungen, hervorheben, das übrige dagegen entweder ganz ausſchließen oder, wo es nöthig erſcheint, kurz andeuten und auf die Spezialliteratur hinweiſen. Obwohl die Kartoffel auf allen Bodenarten fortkommt, ſo gedeiht ſie doch am vollkommenſten auf in guter Kultur ſtehenden, tiefgründigen dungkräftigen, humusreichen, ſandigen Lehm- und lehmigen Sandböden; naſſer, ſchwerer Thon und dürrer magerer Sand ſagen ihr nicht zu, trotzdem giebt es Sorten, die auch hier noch einen, wenngleich nur geringen, Ertrag abwerfen. Im allgemeinen zieht ſie ein warmes, mehr trockenes Klima einem rauhen, feuchten vor; in erſterem gedeiht die Kartoffel ſicherer, wirft größere Erträge ab und iſt gehaltreicher, namentlich an Stärkemehl. Ferner ſagt ihr weder eine zu hohe noch eine zu niedrige Lage zu; in den Ebenen des mittleren Deutſchlands gedeiht ſie am beſten. In ihrer Heimat Amerika iſt ſie allerdings ſowohl eine Gebirgs- als Küſtenpflanze.

Als Vorfrucht iſt ihr faſt jedes Gewächs recht; ſogar nach ihr ſelbſt kann man ſie unbedenklich anbauen, wenn es ſein muß. Die höchſten Erträge liefert ſie jedoch nach Klee, Weide, auch auf Neubruch, ferner nach Getreide. Ihr folgt am beſten Sommergetreide als Nachfrucht.

Die Vorbereitung des Bodens sei möglichst sorgfältig. Die Kartoffel verlangt durchaus ein tiefgelockertes, mürbes, gut gelüftetes, dungkräftiges, unkrautfreies Erdreich. Wie oft zur Erreichung dieser Eigenschaften gepflügt, gegrubbert, geeggt ꝛc. werden muß, ist dem Landwirth anheimzustellen. Wenn es jedoch irgend möglich ist, sollte man den Schwerpunkt der Bearbeitung in den Herbst legen, sodaß für das Frühjahr nur die Saatbestellung übrig bleibt. Ein zeitiger, flacher Aufbruch der Stoppel nach der Ernte, ein demnächst eintretendes, sorgfältiges Mürben und Klarmachen des Bodens ist zuerst nothwendig; dann findet vor dem Winter das Tiefpflügen statt, so daß der Boden während desselben in rauher Furche dem Frost und der Luft ausgesetzt ist. Im Frühjahr folgt zuerst das Abeggen, darauf, wenn es zur Lockerung nöthig ist, ein Durchgrubbern des Bodens; man vermeidet es, ihn durch nochmaliges Pflügen in dieser Zeit zu sehr austrocknen zu lassen. Hieran schließt sich dann die Saatbestellung.

Die Kartoffel gedeiht am besten in 2ter Tracht; im frischen Stalldünger wird sie wässerig, liefert wenig Stärke, und ihr Geschmack ist nicht so gut. Die Quantität steigt freilich danach; auch sind solche Kartoffeln zu Futterzwecken wegen ihres größeren Proteïngehaltes anderen vorzuziehen. Dahingegen werden sie wieder leichter von Krankheiten befallen. Auf schwerem Boden wirkt eine frische Düngung indessen viel eher nachtheilig als auf leichtem. Meistens ist man jedoch nicht in der Lage, Kartoffeln ohne Dünger anzubauen, weil das zu verwendende Land in 2ter Tracht, auf Sandboden wenigstens, oft nicht dungkräftig genug ist. Da gilt es denn, die nachtheilige Wirkung des frischen stickstoffreichen Stalldüngers möglichst durch Herbstdüngung oder Kompostierung desselben abzuschwächen. Frischen Stalldünger unmittelbar zur Saat anzuwenden, sollte man zu vermeiden suchen. Dabei ist noch zu bemerken, daß die Herbstdüngung um so empfehlenswerther ist, wenn der Boden wenig Nährstoffe enthält; auf dungkräftigen, mehr lehmigen Ländereien ist es gleich, ob der Dünger sofort im Herbst untergepflügt oder im ausgebreiteten Zustande auf der Oberfläche im Winter lagern gelassen wird. Schultz-Lupitz gab zu Kartoffeln eine Gründüngung mit Lupinen, die in die Roggenstoppel unter Beigabe von 3 Ctr. Kainit pro $^1/_4$ ha (pro Morgen) gesäet waren; außerdem erhielten sie noch eine schwache Stallmistdüngung mit 4 Fuhren pro $^1/_4$ ha.

Die direkte Zufuhr von Kainit zu Kartoffeln hat sich nicht als vortheilhaft erwiesen; besser war es, wenn der Kalidünger den Vorfrüchten gegeben oder mindestens im Herbst vor dem Auspflügen aufgebracht wurde; gegen Chlorverbindungen sind sie sehr empfindlich und zeigen

dies durch Abnahme ihres Stärkegehaltes. Stalldünger, der mit Kalisalzen konserviert war, zeigte dieselbe Erscheinung, während dieses bei solchem, der mit Superphosphatgyps behandelt war, nicht eintrat. Dahingegen haben andere künstliche Düngemittel, wie Guano, Chilisalpeter, schwefelsaures Ammoniak, Superphosphat, unter Umständen eine Ertragssteigerung herbeizuführen vermocht. Die Kartoffel verlangt einen disponibeln Nährstoffvorrath im Boden; welche Dungmittel und wie viel davon in dem gegebenen Falle anzuwenden sind, muß durch Versuche festgestellt werden.

Durch eine Kartoffelernte von 13 500 kg Knollen und 2000 kg Kraut entzieht man nach Krafft dem Boden 166,3 Asche, 85,5 Kali, 24,8 Phosphorsäure, 55,7 Stickstoff. Nach Professor Märker ist eine direkte Kalidüngung nicht anzurathen; dahingegen empfiehlt er vor der Bestellung, nicht mit der Saat, pro ha 2 m-Ctr. Chilisalpeter und 4 m-Ctr. Bakerguanosuperphosphat als angemessene Düngung. Bei frischer Stallmistdüngung ergaben pro Morgen etwa 1 Ctr. Bakerguano und 50—70 Pfd. Chilisalpeter die besten Resultate. Wagner-Darmstadt empfiehlt pro ha 30—50 kg lösliche Phosphorsäure und 20—30 kg Stickstoff. Letzteren will er als Chilisalpeter reichen und zwar nicht unmittelbar vor dem Auspflanzen, ebenso die Phosphorsäure nicht. (Siehe Abschnitt über künstlichen Dünger.)

Bei der Auswahl des Saatgutes hat man außer auf die Ansprüche der Sorten an Boden und Klima insbesondere die spätere Verwendung der Kartoffel ins Auge zu fassen. Man unterscheidet in dieser Hinsicht Speise-, Fabrik- und Futterkartoffeln.

Die Speisekartoffeln sollen wohlschmeckend sein, eine feine Schale und nicht tiefliegende Augen haben, damit sie beim Schälen nicht viel Abgang liefern. Außerdem giebt man mittelgroßen, mehligen, nicht wässerigen oder nicht seifigen Knollen den Vorzug.

Zur Stärke- und Spiritusfabrikation werden sehr große, möglichst stärkemehlreiche Kartoffeln gewünscht, die einen großen Massenertrag gewähren und von der Anbaufläche die größte Ausbeute an Stärke und Spiritus abwerfen.

An Futterkartoffeln stellt man dieselben Ansprüche; nur ist ein möglichst reicher Gehalt an Proteïnstoffen erwünscht.

Endlich zieht man Kartoffeln mit kürzeren Stolonen und mittlerer Blattentwickelung solchen mit langen Stolonen und sehr üppigem Kraut vor.

Wesentlich für die Gütebestimmung einer Kartoffel ist auch ihre Haltbarkeit und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und äußere schädliche Einflüsse.

Der Stärkemehlgehalt schwankt von 11—28 %. Eine Brennerei-

Kartoffel sollte mindestens 20 % Stärke enthalten, bei Eßkartoffeln kann ein besserer Geschmack 1—2 % geringeren Stärkegehalt aufwiegen, während Futterkartoffeln durch Massenertrag und reichlichen Proteïngehalt noch bei 15—18 % Stärke lohnend sein können. Der Stärkegehalt wird am besten auf der Reymann'schen Kartoffelwage in der Praxis ermittelt; da die Brennereien und Stärkefabriken jetzt fast ausschließlich die Kartoffeln nach den Stärkeprozenten bezahlen, so sollte eine solche Wage zur Kontrolle auf keinem Gute fehlen, wo nur einigermaßen ausgedehnter Kartoffelbau getrieben wird. Aeußere Merkmale, die für einen reichen Stärkegehalt sprechen, sind nach Nobbe: Ein derbes Fleisch, eine feste (vielleicht auch zerklüftete) Rinde und eine rauhe Schale; ferner tiefliegende Knospenaugen, starkgewölbte Blattkissen, ein konsistenter, klebriger Reibeschaum. Die Farbe des Fleisches und die Form der Knollen sollen keinen Unterschied bedingen, obwohl Manche den rothen Kartoffeln einen höheren Stärkegehalt zuerkennen wollen. Es finden sich in der Kartoffel im Mittel: Wasser 75,48, stickstoffhaltige Substanz 1,95, Fett 0,15, stickstofffreie Extraktstoffe 20,69, Holzfaser 0,75, Asche 0,98.

Was die Sorten der Kartoffeln anbetrifft, so giebt es deren über 1000, und es entstehen jährlich noch neue. Es ist daher sehr schwierig, eine den Verhältnissen möglichst vollkommen entsprechende Auswahl zu treffen. Ohne selbst angestellte, vorurtheilsfreie Versuche wird der Landwirth kaum abkommen, und so muß denn auch der Sandbodenbesitzer sich nicht scheuen, auf seiner Scholle aufmerksam unter einer wenn auch kleineren Anzahl neuer Sorten zu prüfen, damit er nicht von Anderen überholt werde. Die jährlich von den Kartoffelzüchtern ausgesandten Prospekte, Artikel in Fach-Zeitschriften, Besprechungen mit seinen Berufsgenossen und den Abnehmern, werden ihm hier schon einigen Anhalt bieten. Wenn auch vor zu umfassenden und ausgedehnten Versuchen, sowie vor der Sucht, Neues einzuführen gewarnt werden muß, so sollte man sich doch der Thatsache nicht verschließen, daß viele unserer alten Sorten durch falsche Auswahl, fehlerhaften Anbau, einseitige, der Natur des Gewächses nicht gehörig Rechnung tragende Fortpflanzung vielfach in ihren Erträgen zurückgegangen und entartet sind, sodaß sie von den neuen Sorten in vieler Beziehung bei weitem übertroffen werden. Mit Zähigkeit am Alten festhalten zu wollen, wäre hier gewiß ebenso fehlerhaft, als die gerügte Neuerungssucht. Nur Selbstversuche auf dem eigenen Gute können hier entscheidend sein; ebenso wenig, wie es Kartoffeln giebt, die für alle Zwecke gleich gut verwendbar sind, ebensowenig giebt es solche, die auf jedem Boden die höchsten Erträge geben. Für den Sandboden eignen sich jedoch viel mehr Sorten als für schwere Böden. Da der

Stärkegehalt der Sorten nicht gleichbleibend ist, sondern auf den verschiedenen Böden sich anders stellt, so hat man die Kartoffel stets aufs Neue zu prüfen, sie ist eben eine Pflanze, die ihre guten Eigenschaften leicht verliert und rasch entartet.

Von den Sorten sollen hier nur die wichtigsten der neueren angegeben werden.

1. Frühe Kartoffeln: Nassengrund (Brennerei- und Speisekartoffel*), Alpha (fr. wohlschmeckende Gartenkartoffel), Pringle (Sp.) Pflückmaus, Alkohol (fr. Brennk.), Frühe Rosen, Extra early Vermont, Frühe blaue, Climax (Futter- und Brennk.) Richters hellblaue frühe Nieren (Sp.- und Brennk.) Early Ohio, Richters frühe Zwiebel (Sp.), Silberhaut (Sp.)

2. Mittelfrühe Kartoffeln: Richter's Imperator (Sp.- u. Brennk.), Richter's Edelstein (Sp.- u. Brennk.), Richter's Schneerose (Sp.- u. Brennk.), Richter's Magnific (Speise- u. Brennk.), Richter's Albert (Sp.- u. Brennk.), Schneeflocke (Sp.- u. Brennk.), Eureka (Futterk.), Compton's Surprise (Compton's Ueberraschung) (Sp.- u. Brennk.), Hortensie (Sp.), Gelbe Rosen (Sp.), Euphyllos (Brennk.), Prima donna (Sp.), Magnum bonum (Sp.), Trophisme (Sp.- u. Brennk.), Daberſche, Fürstenwalder, (Sp.-, Brenn.- und Exportk.), Bresées prolifie oder Kopfels weiße Rosen (Sp.- u. Brennk.), Kaiserkartoffel (Sp.), Rosalie (Brenn.- u. Sp.), Idaho (Brenn.- u. Sp.)

3. Späte Kartoffeln. Anderssen (Sp.- u. Brennk.), Hertha (Futterk.), Aurora (für alle Zwecke und Bodenarten geeignet), Achilles (Brenn.- u. Futterk.), Champion (Sp.-, Brenn.- u. Futterk.), Lippische Rosen (Sp.), Eos (vorzügliche Sp.- u. Brennk.), Sieberhäuser (Sp.- u. Brennk.), Rothe Maus (Salatk.), the farmers blush (Sp.- u. Futterk.), Dunbar Regent (Exportkartoffel nach England), Improved Peachblow (Verbesserte Pfirsichblüte, Sp.- u. Brennk.), Redskin flour Ball (rothschalige Mehlkugel, Brenn- u. Exportk.), Seed Gleason (Brennk.), van der Veer (Brenn- u. Futterk.), Imperator (Sp.), Irländer (Sp. u. Brennk.), Bovinia (Futterk.), Kornblume (Brennk.), Matador (Futterk.), Herrmann (Sp.- u. Brennk.), White Elephant (Futterk.), Goldelse (Sp.), Grampian (Brennk.)

Die nachfolgende Tabelle ist von Herrn F. Heine, Ermsleben, zusammengestellt und Märkers Handbuch der Spiritusbrennerei, S. 49, entnommen; sie giebt über den Ernteertrag und den Stärkegehalt der jetzt am meisten gebräuchlichen Kartoffeln Aufschluß.

---

*) (Sp. = Speisekartoffel, Brennk. = Brennereikartoffel, Futterk. = Futterkartoffel.)

Namen der Sorten.	1884.			1883.		
	Knollen-Ertrag pro Morgen. Pfd.	Stärke-Gehalt. pCt.	Stärke-Menge pro Morgen Pfd.	Knollen-Ertrag pro Morgen. Pfd	Stärke-Gehalt. pCt.	Stärke-Menge pro Morgen. Pfd.
Eos	14 901	20,70	3085	14 251	22,99	3276
Alkohol	14 470	19,53	2826	17 415	21,63	3767
Lippische Rose. . . .	14 132	19,42	2744	16 504	21,35	3524
Kuzko	16 397	16,38	2686	16 875	17,27	2914
Richter's Imperator .	14 243	18,86	2686	17 345	20,46	3549
Aurora	13 397	19,27	2582	15 322	21,19	3247
Leschen.	14 426	17,83	2572	11 561	20,59	2380
Champion	12 998	19,63	2552	14 861	19,26	2862
Rosa Elephant . .	14 318	17,19	2461	—	—	—
Pringle	14 015	17,19	2409	12 989	17,69	2298
The farmer's blush .	14 456	16,57	2395	16 067	18,72	3008
Trophime	12 198	19,63	2394	12 094	20,59	2490
Achilles	11 762	19,53	2297	15 698	21,85	3430
Richter's Schneerose .	13 153	17,28	2273	16 645	17,49	2911
Frühe Nassengrunder.	13 045	17,09	2229	16 540	19,54	3232
Gelbe Rose.	11 863	18,56	2202	18 130	19,52	3529
Euphyllos	14 198	15,50	2201	18 787	18,05	3391
Extra early Vermont.	13 742	15,92	2188	12 879	18,76	2416
Magnum bonum. . .	12 699	17,05	2165	16 712	20,11	3371
Richter's lange weiße.	12 015	17,83	2142	12 724	19,54	2486
White Star	14 225	15,06	2142	—	—	—
Zborow	13 810	15,37	2123	17 680	17,37	3071
Fürstenwalder. . . .	10 957	18,91	2072	12 942	21,80	2821
Burbank's Seedling .	13 700	15,12	2071	14 351	17,68	2537
Granat	12 051	17,05	2055	14 785	19,01	2810
Frühe Rose.	12 961	15,73	2039	13 766	17,36	2390
Frühe Zucker	11 971	16,75	2005	13 414	17,00	2280
Idaho	12 943	15,37	1989	15 390	16,34	2515
Garnet Chili	10 202	19,11	1950	11 902	20,86	2483
Prima donna . . .	11 175	16,54	1848	13 959	17,51	2444
Howora	9 868	18,16	1792	14 423	19,68	2838
Daberische	8 922	19,53	1742	12 976	22,09	2866
Redskin flourball . .	9 356	18,56	1736	12 321	20,94	2580

Namen der Sorten.	1884.			1883.		
	Knollen-Ertrag pro Morgen. Pfd.	Stärke-Gehalt. pCt.	Stärke-Menge pro Morgen. Pfd.	Knollen-Ertrag pro Morgen. Pfd.	Stärke-Gehalt. pCt.	Stärke-Menge pro Morgen. Pfd.
Improved Peachblow.	9444	17,92	1692	12 890	20,96	2702
Sächsische Zwiebel . .	8663	18,76	1625	14 087	20,79	2929
Blauauge	9506	16,97	1613	11 781	18,16	2139
Silberhaut	9046	17,83	1613	14 605	19,89	2905
Späte prolific. . .	8979	16,38	1471	12 836	18,31	2350
Breſee's prolific . . .	9507	15,37	1461	13 545	17,18	2327
Dunbar regent . . .	8300	17,19	1427	13 273	18,76	2490
Fürſt Bismarck . . .	8043	17,59	1415	13 421	19,63	2635
Frühe blaue	8475	16,57	1404	12 168	19,11	2325
Bisquit	8752	15,52	1359	11 779	17,27	2034
Willard	9112	14,82	1350	14 364	16,38	2353
Trophy	8533	15,57	1329	12 661	16,28	2061
Stolz von Amerika .	6985	16,18	1130	10 379	16,96	1760

Auf Sandboden ſind beſonders zu empfehlen:

Frühkartoffeln: Frühe lange Sechswochenkartoffel für Gartenkultur, frühe runde Johanniskartoffel ebenfalls dazu, desgleichen frühe Roſen, Alkohol, frühe Naſſengrunder, Idaho, König der Frühen ꝛc.

Von den älteren Sorten verdienen Beachtung als Mittel- und Spätkartoffeln:

Die Daber'ſche, die rothe märkiſche, die rothe Fürſtenwalder, die Schnibbiner, die weiße Danziger, die Eierkartoffel, die Heiligenſtädter, weiße polniſche, die ſächſiſche Zwiebelkartoffel; von den neuen und neueſten Sorten: Paterſen's Regent, Excelſior, Irländer, Bisquit, Frühe Goodrich, Späte Roſen (ſehr empfohlen), Bovinia (großer, aber geringwerthiger Ertrag), Granate, Red-Skin-Flourball, Aurora, Schneeflocke, Richter's Schneeroſe, Magnum bonum, Roſalie, Gelbe Roſen, Euphyllos, Matador, Charlotte, Aurelie, Eureka, Seed oder Gleaſon, die Witter'ſche Dauerkartoffel ſoll bis in den Sommer hinein ſchmackhaft bleiben, ſie iſt blauſchalig und

hat gelbes Fleisch u. a. m. Die rothen, weißfleischigen, runden, mittelgroßen Kartoffeln sind leichter zu verkaufen als lange, große, weiße.

Auf eine Anfrage theilt uns Herr Gierth-Riegersdorf bei Strehlen freundlichst seine Ansichten über die besten Kartoffeln für Sand- und verwandte Böden mit, die wir dem geneigten Leser nicht vorenthalten wollen, da genannter Herr schätzenswerthe Erfahrungen auf diesem Gebiete gewonnen hat.

„Für Sand- und sandigen Lehmboden passen folgende Kartoffel-Sorten:

a. Eßkartoffeln.

1. frühe: Early Rose (14—18 % Stärkemehl) und early Ohio (14 bis 19 % Stärkemehl), Jánowki (14—20 % Stärkemehl);
2. mittelfrühe: gelbe Rose (17—23 % Stärkemehl), Rosalie (17—21 % Stärkemehl), Idaho (14—19 % Stärkemehl);
3. späte: Imperator (14—20 % Stärkemehl), Matador (14—16 % Stärkemehl), Aurora (18—24 % Stärkemehl), Aurelie (20—24 % Stärkemehl), Flourball (14—16 % Stärkemehl), late Rose (16—20 % Stärkemehl).

b. Brennerei- und Futterkartoffeln.

1. frühe die unter a 1 genannten;
2. mittelfrühe, gelbe Rose, Rosalie;
3. späte, Aurora, Aurelie, Charlotte (18—23 % Stärkememehl), Imperator, Gleason (15—20 % Stärkemehl), auch eine ganz neue Sorte „Odim" (20—23 % Stärkemehl) sowie eine ältere Sorte „Hovora" (16—20 % Stärkemehl). Die ältere Sorte „sächsische Zwiebel" ist abgebaut und eignet sich für Sandboden gar nicht, nicht viel besser die unter den Namen Daber-, Fürstenwalder-, märkische Herz-, Schnibbiner weit und breit bekannte weißfleischige Sorte mit rother Schale. Der Eine baut sie unter dem Namen Daber'sche, der Andere unter dem Namen Fürstenwalder ꝛc. Sie gedeiht höchstens auf frischem, d. h. feuchtem Sandboden mit etwas Lehmgehalt. Schneeflocke, Eureka, Granate, sind degeneriert und eignen sich auch nicht für Sand. Schneerose und magnum bonum höchstens für frischen Sand. Als Massenkartoffel für Sandboden empfehle ich Matador und Imperator, auch noch Flourball und Bovinia, sämmtlich mit mehr oder weniger geringem Gehalt, ebenso Euphyllos. Sie nennen in Ihrem Schreiben noch „Irländer", davon giebt es viele Sorten, „Bisquit" (ebenfalls viele Sorten unter diesem Namen); beide eignen sich für Sand-

boden absolut nicht und geben vielleicht auf solchem 30—40 Ctr. pro Morgen.

Da ein großer Unterschied zwischen frischem und trockenem Sandboden ist, so muß in der Wahl der Sorten Rücksicht darauf genommen werden.

Die beste Brenn-Kartoffel für Sand ist entschieden „Aurelie". Sämmtliche Sorten sind neueren Ursprungs, ausgenommen Daber, Fürstenwalder ꝛc."

Die neuen amerikanischen und englischen Kartoffeln sind aus Samen gezogen, ebenfalls die neuesten deutschen.

Die Züchtung aus Samen ist mit großen Schwierigkeiten verbunden. Im ersten Jahr haben die aus Samen gezogenen Kartoffeln etwa die Größe von einer Felderbse bis Pflaume, erst nach und nach werden sie in den folgenden Jahren größer. Außerdem vergeht längere Zeit, und es bedarf sorgfältiger Auswahl nebst entsprechender Behandlung, bis sich eine Sorte konstant erweist,, von 100 Züchtungen gelingen oft nur 3—5; deshalb müssen solche Neuheiten auch theuerer bezahlt werden. Für uns eignen sich die in Deutschland gezogenen Sorten meistens besser als die amerikanischen und englischen, weil letztere in unseren Verhältnissen oft nicht die Bedingungen ihres Gedeihens in der Weise finden, als in ihrer Heimat. Auch die Blüte der Kartoffeln ist in Betracht zu ziehen; manche blühen reichlich, haben viel Samenstaub und lassen sich leichter kreuzen, als andere, die spärlich oder gar nicht blühen oder wenig Samenstaub abwerfen. Die theureren Preise für diese aus Samen gezogenen neuen Sorten sind daher, wenn letztere sonst den Anforderungen entsprechen, wohl gerechtfertigt. Ebenso sind feine Salat- und Tafelkartoffeln, die wenig Masse liefern, theurer. Uebrigens kann man ja mit kleineren Proben den Anfang machen und sich selbst das Saatgut weiter züchten oder auch den Samenwechsel in Jahre legen, in denen die Kartoffelpreise niedrig sind, wie z. B. im Jahre 1885.

Endlich hat man bei der Auswahl auf den Geschmack des Publikums zu achten. So z. B. würde sich als Exportkartoffel nach England hauptsächlich nur Regent und Victoria zur Verkaufswaare auf dem Londoner Markte eignen, weil sie dort vorwiegend verlangt werden, während man in Hamburg die Eierkartoffel, in Berlin die Daberſche, in Köln die Mühlhauser, in Sachsen die Zwiebelkartoffel ꝛc. fordert.

Als Saatgut verwendet man große schwere, mittlere und kleine Kartoffeln, auch getheilte einzelne Stücke mit Augen, ausgestochene Augen, Kartoffelschalen. Welche Art des genannten

Saatgutes die zweckmäßigste sei, kann nur unter Vorbehalt beantwortet werden.

Vor allen Dingen sei das Saatgut gesund, nicht verletzt oder mit der Kartoffelkrankheit behaftet. Sorgsame Auswahl auch nach dieser Richtung ist dringend nothwendig. Was das übrige betrifft, so darf man wohl im allgemeinen annehmen, daß die größten, schwersten Knollen auch das beste Saatgut abgeben; allein man gebraucht davon zu viel, das Pflanzgut wird zu theuer; ein Hektoliter Kartoffeln wiegt 73—75 kg. Hat man z. B. pro $^1/_4$ ha von dem großen Samen 15 Ctr. (à 100 Pfd.) und darüber nöthig, so gebraucht man von mittelgroßen Kartoffeln nur 8—10 Ctr., von kleinen gar nur 5—6 Ctr. Kostet der Ctr. 2 Mark, so würde 100 Morgen mit großem Saatgut zu bepflanzen 1000 Mark mehr Kosten verursachen, als bei mittleren, ja 2000 Mark mehr als bei kleinen Saatkartoffeln. Dies die wirthschaftliche Seite. Indessen wollen wir keineswegs den kleinen Kartoffeln als Saatgut das Wort reden, weil diese entschieden als Saatgut nicht die höchsten und sichersten Ernten gewinnen lassen, und weil ein solches Verfahren die Sorte allmählich verkümmern lassen würde. Die Aussaatmenge wird ferner noch durch die Entfernung der Knollen beim Pflanzen bedingt, sie schwankt pro ha zwischen 13—32 hl. Dahingegen darf man annehmen, daß bei dem Auspflanzen mittelgroßer, unverletzter, mit kräftigen Keimaugen versehener Knollen, die das Merkmal der Sorte recht ausgeprägt zeigen, den Anforderungen am meisten Rechnung getragen wird. Zu den kleinen Kartoffeln zählt man solche bis zu 20 Grm., zu den mittleren von 40—80 Grm., während große über 100 Grm. pro Stück wiegen. Nach Märker's Untersuchungen kann man annehmen, daß auch die mittelgroßen Kartoffeln im allgemeinen den größten Stärkegehalt haben.

Das Theilen der Kartoffel sollte eigentlich nur als Nothbehelf angesehen werden; solche mit Augen versehene Stücke können dem jungen Pflänzchen nicht die Nahrung und den Halt bieten, als geschlossene mittelgroße Knollen; unter Umständen schlägt ja das Verfahren ein, allein auf die Dauer angewandt degeneriert die Kartoffel.

Will man Saatkartoffeln theilen, so geschehe es von oben nach unten, der Längsrichtung nach, damit jede Hälfte das Kopf- und das Nabelende trägt und gleichviele Augen besitzt. Soll die eine Hälfte verfüttert werden, so nehme man die Kappe mit dem Nabelende und theile die Kartoffel quer, das obere oder Kopfende mit den meisten und sich am kräftigsten entwickelnden Augen giebt dann das beste Saatgut ab. Die Augen stehen bekanntlich in einer Spirale um die Kartoffel herum. Damit die Schnittflächen durch das auslaufende Wasser nicht

faulen, so läßt man sie abwelken; alsbald überzieht die Fläche eine lederartige Haut, die das Wasser nicht durchläßt; auch ein Ueberstreuen mit Asche, Compost oder guter Erde soll dies bewirken. Das Auslegen von Augen kommt nur bei der Vermehrung werthvoller Sorten in Betracht. Kartoffelschalen werden ebenfalls nur im Nothfall, meistens von armen Leuten, ausgepflanzt.

Um recht stärkemehlhaltige Kartoffeln als Saatgut zu verwenden und danach auch wieder Kartoffeln mit hohem Stärkegehalt zu ernten, empfiehlt es sich, die Kartoffeln in einer Salzlösung auf ihr specifisches Gewicht zu prüfen und immer die schwersten als Pflanzgut zu wählen, da sie den höchsten Stärkegehalt (das specifische Gewicht von 1,08—1,15) haben. Man nimmt dazu 3 Gefäße mit je $^1/_2$ Liter Wasser und löst in dem ersten 30 Grm., in dem zweiten 45 Grm., dem dritten 60 Grm., in den anderen 75 und 90 Grm. auf und prüft die Kartoffeln in den Lösungen; leichte werden bereits in 30 Grm. schwimmen, während schwere erst in 60—70, ja 90 procentiger Lösung oben bleiben.

Die Aussaat fällt in die Zeit vom 15. April bis in das erste Drittel des Monats Mai. Der Boden muß sich erst genügend erwärmt haben und mindestens eine Temperatur von 8—10° C. zeigen. Freilich wird man beim Anbau von großen Flächen gezwungen sein, das Pflanzen früher anzufangen und auch noch später fortzusetzen. Allein wenn es irgend möglich ist, suche man obige Zeit inne zu halten, weil die Kartoffel, wenn sie früher gelegt wird, in einen noch zu wenig durchwärmten Boden kommt, nicht keimt, leicht fault oder durch Spätfröste leidet; ein späteres Pflanzen hat indessen andrerseits recht häufig einen geringeren Ertrag an Knollen zur Folge gehabt. Die Kartoffeln brauchen zum Aufgehen 3—4 Wochen. Die Frühkartoffeln entwickeln sich in kürzerer Zeit, man lasse sich daher nicht durch den Namen verleiten und pflanze sie nicht zu früh aus, ein Nachtfrost bringt die Pflanze wieder auf Wochen in der Vegetation zurück; deshalb sind auch die Frühkartoffeln nicht früher zu legen, als es die Witterung und die Durchwärmung des Bodens zulassen; die Pflanzen holen bei gutem Wetter durch energisches, ungestörtes Wachsen den vermeintlichen Zeitverlust wieder ein und kommen vielleicht ebenso früh, als die zeitiger gelegten. Etwas anderes ist es, wenn man besondere Schutzmaßregeln getroffen hat. Uebrigens müssen zeitig gelegte Frühkartoffeln zum Schutz gegen Frost tiefer untergebracht werden; auch in dem zur richtigen Zeit erfolgenden Eggen bei voraussichtlichem Frost oder in dem Ueberdecken mit Erde mittelst des Häufelpfluges sind Mittel gegeben, die Gefahr des Erfrierens zu

mindern. Unter Frühkartoffeln versteht man solche, die Ende Juli und Mitte August reif sind, mittelfrühe, die Ende August bis Mitte September, späte, die Ende September und Oktober ihre Reife erlangen. Die Art der Unterbringung ist sehr verschieden; die dabei gebräuchlichsten Methoden sind:

1. Die Kartoffeln werden auf das zuvor sorgfältig vorbereitete und abgeeggte Land in Löcher, die mit dem Spaten oder der Hacke auf dem Acker gemacht sind, gepflanzt; damit die Reihenentfernung überall gleich ist, werden vor dem Pflanzen mit einem Marqueur in der Längs- und Querrichtung Reihen gezogen, die Durchschnittsstelle derselben ist der Pflanzort.

2. Die Kartoffeln werden hinter dem Pfluge in die zweite oder dritte Furche des frisch aufgepflügten Bodens gelegt.

3. Es werden Reihen, Ruhrfurchen oder Dämme aufgepflügt, in welche die Kartoffeln hineingepflanzt werden.

4. Man pflanzt die Kartoffeln durch eine Pflanzmaschine.

5. Die Kartoffeln werden in die von einer Pflanzlochmaschine ausgegrabenen, überall in bestimmter Entfernung von einander befindlichen Löcher gelegt und durch Zutreten, Hacken, Pflügen, Zustreichen oder Eggen mit Erde bedeckt.

Alle genannten Methoden haben ihre Vertreter und ihre Berechtigung.

Die Kartoffel liebt einen gut durchlüfteten, warmen, unkrautfreien, gleichmäßig mit ausreichenden Mengen von Nährstoffen versehenen Boden, sie beansprucht aber den geschilderten Boden unter sich, nicht über sich, und zwar bei einer gleichmäßigen Tieflage des Pflanzgutes von 7,5—12 cm. Hiernach sich bei der Bestellung richten zu wollen, ist zunächst die Aufgabe; man kann diese Anforderung durch alle genannten Verfahren erzielen, trotzdem verdienen in einzelnen Fällen einige derselben den Vorzug vor den anderen. Das Legen mit der Hand ist im Kleinbetrieb meistens am Besten; es giebt jedoch auch größere Wirthschaften, die dasselbe anwenden, indessen möchte es gegenüber den anderen Verfahren mehr Kosten verursachen, ohne erheblich größere Gegenleistungen zu bieten. Dazu tritt, daß es schwer ist, überall eine gleiche Tieflage zu erzielen, was beim späteren Ernten mit dem Pfluge oder der Erntemaschine als Nachtheil empfunden wird. Im Kleinbetrieb bei schmalen Beten wie im Garten dürfte das Legen in Stufen (Löcher), die mit der Hacke oder dem Spaten gemacht sind, vorzuziehen sein, insbesondere auch da, wo damit eine Lochdüngung verbunden werden soll.

Das Legen hinter dem Pfluge ist in einem großen Theile von Nord- und Nordost-Deutschland gebräuchlich; es ist bedeutend wohlfeiler und auch sonst, namentlich auf Sandböden, empfehlenswerth. Meistens läßt man 2 Pflüge (einen Pasch) unmittelbar hintereinander folgen, sodaß die Reihen eine Entfernung von 45 cm erhalten; soll weiter gepflanzt werden, so nimmt man 3 Pflüge, sodaß die Reihen 60 cm von einander entfernt sind. Bei zwei Pflügen sind zum Legen 5—6 Weiber auf der Länge der Pflugfurche vertheilt, bei drei Pflügen 4—5 derselben. Damit die Kartoffeln in den Reihen auch genau in die vorgeschriebene Entfernung von einander gelegt werden, haben die Frauen ein Stäbchen in der Hand oder im Korbe, das die bestimmte Länge von 30 oder 40 cm hat und als Maßstab dient. Die Kartoffeln werden in die frische Furche gedrückt und brauchen nicht weiter bedeckt zu werden; das Eggen erfolgt einige Tage nachher, nur im Fall der Boden erhärten sollte, wird es alsbald ausgeführt. Keinesfalls dürfen beim Legen die Kartoffeln einfach nur in die Furchen geworfen werden, sie sind vielmehr in den lockeren Boden hineinzudrücken.

Das Ziehen von Reihen oder Furchdämmen mit dem Ruhrhaken oder dem Häufelpfluge, um in die Furchen Kartoffeln zu stecken, ist besonders in Ost-Deutschland gebräuchlich, so in Schlesien, Posen, auch in Ost- und Westpreußen. Zuweilen werden die Rillen bereits im Spätherbst „aufgefahren", um sie über Winter mit Dünger auszufüllen, der dann durch Spalten der Dämme untergeruhrt wird. In die frische Furche legt man die Kartoffeln und deckt sie mit der Hacke, dem Rechen, auch durch flaches Pflügen oder Eggen unter. Auf schwerem, nassem Boden, der einer Durchlüftung bedarf, ist diese Methode sehr zu empfehlen; auf Sandboden muß man jedoch vorsichtig damit sein, weil der Boden zu leicht austrocknen würde.

Seit einigen Jahren werden auch Pflanzmaschinen in Anwendung gebracht; mehrere der Kartoffellegemaschinen werden besonders empfohlen, so die von Graf Münster, Garrett, Swinarki, Braedikow, Siedersleben u. a.

Allein eine allgemeinere Einführung derselben ist noch nicht erfolgt, weil ihnen noch einige gewichtige Mängel anhaften. Zunächst war es nicht möglich, trotz der sorgsamsten Auswahl des Saatgutes ein gleichmäßiges Ausfallen der Kartoffeln in den Boden zu erzielen; ebenso war nicht zu erreichen, daß die Kartoffeln überall in den Reihen gleichweit von einander entfernt zu liegen kamen; endlich verursachte der Transport von Saatkartoffeln ihres Volumens und größeren Gewichtes Wegen mit der Pflanzmaschine auf dem losen Boden Schwierig-

keiten. Wer aber mit der Maschine ernten wollte, mußte trotzdem die Auslegemaschine benutzen, weil sonst bei Handkultur die Kartoffeln in zu ungleicher Tieflage sich befanden, weshalb bei Anwendung des Kartoffelhebers ein Theil der Kartoffeln im Boden blieb. Man hat daher dieses Prinzip des Pflanzens ganz verlassen.

In neuerer Zeit wandte man sich dagegen mehr den Pflanzlochmaschinen zu; von denselben werden besonders gelobt die von Ring, zu beziehen aus der Aktiengesellschaft H. F. Eckert—Berlin und die von F. W. Unterilp—Düsseldorf, zum Verkauf bei H. Lanz—Mannheim und Breslau. Diese Maschinen machen auf dem zuvor gut vorbereiteten Acker mit mathematischer Genauigkeit in ganz gleichen Abständen und überall zu derselben Tiefe Pflanzlöcher, in die von Frauen Kartoffeln gelegt werden. Das Bedecken erfolgt durch Zutreten oder Zuhacken seitens der Arbeiter oder durch Zuschleifen mittelst des Rückens umgeworfener Eggen oder Schleifen, auch mit besonders dazu angefertigten Zustreichern und endlich mit dem Häufelpfluge. Manche wollen auch das Walzen behufs Festdrücken des Bodens empfehlen, während andere davon abrathen. Wir halten es auch für gewöhnlich nicht für nöthig. Die Berichte über diese Pflanzlochmaschinen, die etwa 265—325 Mark je nach der Breite und Größe kosten, sind sehr günstig. So wird im Landwirth Nr. 85 Jahrg. 1885 eine höchst gelungene Kultur mit der Unterilp'schen Maschine erwähnt. Referent betont, daß dieselbe, ohne den Boden festzupressen die Löcher sowohl in genauen Abständen von einander, als auch zu gleicher Tiefe von 7,50—10 cm gräbt, was ein großer Vorzug sei. Die Saatkartoffel erhielte bei solcher Lage beim kleinsten Regen, ja bei Thau Feuchtigkeit, während das Untergrundwasser sie nicht erreichte. Doch auch bei der Ernte habe sich dieses Pflanzverfahren in sofern bewährt, als die Kartoffeln leichter zu ernten seien und eine Arbeitersparnis von 20% eintreten könnte. Außerdem wurde Referent in 17 Tagen mit der Kartoffelernte fertig, wozu er früher bei gleicher Fläche 25—30 Tage nöthig hatte. Dieses Urtheil eines sehr erfahrenen Herrn dürfte wohl zu weiteren Versuchen anregen*).

Die Entfernung der Reihen beträgt 50—60 cm, die in den Reihen 30—40 cm; pflanzt man im Quadrat, so erfolgt es auf ca. 45 □ cm. Die Vegetationsdauer beträgt 90 bis 180 Tage. Die Pflege während der Vegetation ist sehr wichtig; sie beginnt schon damit,

*) Auch in Nr. 14, des „Feierabend des Landwirth" 1884 wird unter 5 diese Kultur lobend hervorgehoben.

daß keine kranken, mit Sporen des Kartoffelpilzes (peronospera infestans) behafteten Knollen gepflanzt werden, weil diese die verderbliche Krankheit sofort weiter verbreiten würden; dann besteht sie in dem Reinigen von Unkraut und Anhäufeln mit gutem Boden. Hauptregel ist, die Reinigung des Bodens von Unkraut vor dem Aufgange der Kartoffeln vorzunehmen. Sobald aber die junge Kartoffelpflanze eine Höhe von 12—15 cm erreicht, sollte das Bearbeiten der Zwischenräume aufhören, weil es entschieden den Knollenansatz beeinträchtigt. Wie oft geeggt oder mit der Pferdehacke oder Handhacke behackt werden muß, hängt ganz von den Umständen ab. Meistens ist eine Bearbeitung in 14tägigen Pausen nöthig.

Zum Eggen nehme man kurzzinkige Eggen, welche die Kartoffeln nicht losreißen.

Das Behäufeln bildet den Schluß. Manche, denen wir jedoch nicht zustimmen, wollen es auf Sandboden für überflüssig erachten. Die Ernte der Kartoffeln wird vorgenommen, wenn die Blätter absterben, der Reibeschaum beim Reiben der durchgeschnittenen Kartoffeln konsistenter ist, und die äußere Haut der Kartoffel sich beim Anfassen mit der Hand nicht mehr herabziehen läßt.

Das Aufnehmen geschieht, indem die Kartoffelstöcke mit der Hacke oder dem Spaten, der Grabgabel oder einer mehrzinkigen Hacke hinausgefördert und mit der Hand in einen Korb ($^1/_4$, $^1/_2$, $^1/_1$ Scheffel enthaltend) gelesen werden, der dann entweder in Säcke oder in einen Kastenwagen, der hinter den Aufsammlern steht, entleert wird. Dieses Verfahren ist im Kleinbetrieb meistens üblich.

Auf größeren Gütern pflügt man die Kartoffeln mit einem Pfluge, einem Häufelpfluge oder einem Ruhrhaken, in neuerer Zeit mit besonderen Kartoffelaufhebepflügen, auch mit Maschinen aus. Beim Auspflügen bleibt in der Regel von drei Reihen die mittlere zunächst liegen, damit die Kartoffeln darauf hingelegt und besser aufgelesen werden können. Zweckmäßig ist es auch, nicht gleich das ganze Feld der Länge nach vorzunehmen, sondern nur abtheilungsweise vorzugehen, damit die Arbeiter den in Angriff genommenen Theil erst vollkommen fertig stellen. Reines Auflesen muß ihnen besonders zur Pflicht gemacht werden; man suche es durch mehrmaliges Uebereggen und damit verbundenes Nachlesen zu erleichtern. Die meisten der Maschinen fördern auch die Kartoffeln nur auf die Oberfläche des Ackers, sodaß noch ein Auflesen seitens der Leute nöthig ist. Sehr empfohlen wird die des Herrn von Sobilinsky auf Wöterheim, (Ostpreußische Südbahn); dieselbe kostet 450 Mark, ferner die von Siedersleben u. Co., Preis 540 Mark. Die Anforderung, die Kartoffeln

dabei gleich in einen Sack oder Kasten gelangen zu lassen, dürfte sich wohl schwierig erfüllen lassen; es ist aber auch gar nicht nöthig, darin soweit zu gehen.

Beim Auflesen zahlt man pro Ctr. 6—8 Pfennige, pro Scheffelkorb ca. 5 Pfennige. Man erntet pro ha 100—300 hl à 73—75—80 kg und 9—20 m-Ctr. trockenes Kraut, das meistens auf dem Acker verbleibt. Zweckmäßig ist es, gleich beim Auflesen die größeren, kleineren und etwa kranken oder verletzten Kartoffeln zu trennen; ebenso dürfte es sich empfehlen, die Saatkartoffeln für sich allein aufzubewahren. Gut wird es sein, die Kartoffeln über eine Sortiermaschine laufen zu lassen, um sie dadurch zu reinigen und zu sortieren. Zu empfehlen sind die Sortiermaschinen von Busch—Groß-Massow, Eckert—Berlin Marke E. M. (verstellbar) u. a.

Die Kartoffeln werden dann entweder in Kellern oder in Mieten untergebracht; erstere seien trocken, luftig, nicht dumpfig und feucht, doch mäßig warm und frostfrei. Eine Temperatur von 4—5° C. ist für die Aufbewahrung der Kartoffeln am besten; sie werden dann nicht keimen. Das Kochen und nachherige Einsäuern der kranken Kartoffeln hat sich sehr bewährt. Die Mieten legt man meistens auf ebener Erde, nur in kleineren Wirthschaften in der Erde an. Die Breite der Miete beträgt 1,50—2 m, die Kartoffeln werden dachförmig in einer Höhe von 1—1,50 m aufgeschüttet und zunächst nur mit Stroh bedeckt, das man unten mit Erde bewirft und oben durch Stangen oder Bretter, die längs der Firste gelegt werden, festhält. Unter dieser Decke dunsten die Kartoffeln das überschüssige, sie leicht zum Faulen bringende Wasser ab. Vor Eintritt des Winters erfolgt eine stärkere Bedeckung mit Erde bis oben hin zu einer gleichmäßigen Stärke von 60 cm. Das Anbringen von Luftschornsteinen jeder Art ist überflüssig, ja schädlich. Gegen Mäuse umziehe man die Miete mit einem Graben.

2. Der Topinambur (helianthus tuberosus) kam 1617 über England nach Deutschland und wurde hier häufig zu Viehfutter angebaut; später erlitt sein Anbau durch die allgemeinere Einführung der Kartoffel erhebliche Einbuße. Am häufigsten findet man ihn noch in Oberbaden, im Elsaß und in Ungarn. Die Knollen sind den Kartoffeln ähnlich, doch wässeriger und ärmer an Nährstoffen; gewöhnlich werden sie roh an die Kühe verfüttert. Es giebt eine weiße, gelbe und rothe Varietät, die ersteren sollen ertragsfähiger, die letzteren proteinreicher sein.

Er liebt einen mehr sandigen, losen Boden, kommt aber auch auf schwerem Acker fort. Gegen den Frost ist er nicht empfind-

lich; deßhalb läßt man ihn über Winter auf dem Felde und erntet, oft unter dem Schnee, immer nur so viel, als man in den nächsten Tagen braucht, oder man läßt ihn ganz bis zum Frühjahr stehen. Ist ein Feld einmal angelegt, so pflanzen sich die Gewächse trotz der Ernte durch die im Boden gebliebenen kleinen Knollen von selbst fort, sodaß die Anlage mehrere Jahre benutzt werden kann. Ein Nachlegen der Fehlstellen wird jedoch meistens nicht zu umgehen sein. Deshalb paßt der Topinambur nicht in die Fruchtfolge; ja es hält dann später schwer, die Pflanzen vom Acker zu entfernen. Erst durch Anbau von Klee, der öfter gemäht wird und nach vorangegangenem Grünfutter ist eine Beseitigung des nunmehr als Unkraut erscheinenden Gewächses möglich.

Die Kultur des Topinambur ist jener der Kartoffel gleich. Die Reihen werden 60 cm weit von einander entfernt angelegt; das Feld ist tief aufzupflügen, gut zu düngen und sorgfältig vorzubereiten; man legt die Knollen mit der Hand in Löcher oder drückt sie hinter dem Pfluge in die frische Furche. Als Saatgut nimmt man die größten Knollen, ein Zerschneiden derselben ist unter Umständen zulässig. Es werden 10,7—13 kg pro ha zur Saat gebraucht. Zur Vertilgung der Unkräuter wird anfangs geeggt, später gehackt. Bei der raschen Entwickelung ist ein zweimaliges Hacken genügend; den Schluß bildet das Anhäufeln, welches nicht zu spät geschehen darf. Die Stengel werden 2—3 m hoch, im Herbst erscheinen an ihnen den Sonnenblumen ähnliche Blütenköpfe. Samen wird davon selten gewonnen. Obwohl die grünen Blätter abgebrochen und gefüttert werden können, so unterläßt man solches meistens, um den Knollenertrag nicht zu schmälern. Die dürren Stengel werden am häufigsten, nachdem sie in Bündeln aufgestellt und nachgetrocknet sind, den Schafen vorgelegt, können aber auch als Brennmaterial Verwendung finden.

Es werden geerntet 300—480 m-Ctr. Knollen vom ha und 40—60 m-Ctr. Futterlaub. Wegen der Sicherheit seiner Erträge ist der Topinambur in futterarmen Gegenden beachtenswerth.

Die Knollen halten sich ungeerntet im Boden bis in das Frühjahr besser als in Kellern; sie werden darum auch vielfach erst dann aus dem Acker herausgenommen, wenn die übrigen Wurzelfrüchte nahezu aufgebraucht sind. Alle Thiere fressen im Frühjahr den Topinambur gern, ja lieber als im Herbst, wo er bitter schmeckt; auch Pferden ist er dann sehr dienlich, er verhütet Druse, Husten, Schnupfen, ꝛc.; für die Kühe ist er ein vortreffliches Milchfutter, auch beim Mästen von Schafen wird er ebenfalls geschätzt.

Im Frühjahr eignen sich die Topinambur-Knollen auch zu Brennereizwecken besser als im Herbste, wo ihre Knollenmaische schlecht gährt.

3. Die Kohl- oder Steckrübe (brassica napus rapifera) liebt freilich mehr tiefgründige Lehm- und Thonmergelböden, kommt aber dennoch auf humosem, sandigem Lehmboden oft noch recht gut fort, namentlich wenn er sich etwas frisch hält. Deshalb findet man die Steckrübe in Sanddistrikten viel verbreitet; trockener Sand eignet sich allerdings nicht für sie. Sie ist ein geschätztes Viehfutter, besonders für Mastochsen und Schafe; Milchkühen darf man nicht zu viel davon geben, weil die Milch leicht danach schmeckt. Diese Rüben halten sich nicht so lange als die Runkelrüben und sollten sie im Vorwinter aufgebraucht sein, wenn man keine Verluste haben will. Aufbewahren lassen sie sich in Mieten leichter als die übrigen Rüben, da sie nicht so leicht durch Frost leiden als jene. Sie vertragen eine starke Düngung, doch muß der Dünger sich schon vorher zersetzt haben und vor der Saatfurche untergebracht sein. Es wird sogar eine Herbst- und eine Frühjahrsdüngung empfohlen; auch Jauche und künstliche Dünger sind dabei anwendbar.

Die Vorbereitung sei wie bei allen Wurzelfrüchten tiefgehend und sorgfältig.

Als Vorfrucht wird Klee, Grünwicken, Futterroggen, Inkarnatklee gewählt.

Die Anbauzeit fällt in den Anfang April, im Fall man ihren Samen auf Samenbeete säet und die Pflanzen daselbst heranzüchtet, bis man sie im Mai auf das sorgfältig vorbereitete Feld auspflanzt. Will man dagegen die Samen direkt auf das Feld und zwar auf zuvor gezogene Furchendämme oder in Reihen mit der Drillmaschine legen, so ist dazu Mitte bis Ende April die geeignetste Zeit. Schutz vor Erdflöhen ist ihnen, so lange die Pflänzchen klein sind, zu gewähren.

Man unterscheidet 1. eine weiße und 2. eine gelbe Kohlrübe; von beiden giebt es wieder mehrere Unterarten, die sich je nach der Form von einander unterscheiden; zu letzteren gehört unter anderen die Englische Rutabaga mit violettem Anflug, sowie die schwedische Kohlrübe. Es werden zur Aussaat auf Samenbeeten 2 kg, zur Dippelsaat 2,5 kg, zur Drillsaat 3 kg Samen pro ha gebraucht. Reihenentfernung 40—45 cm; Unterbringung flach. An Pflanzen sind 40 000—50 000 Stück pro ha nöthig. Die Pflege besteht hauptsächlich in der Reinigung und Auflockerung des Bodens durch Hacken, zuweilen im Begießen der Pflanzen im Anfang, in dem Absuchen der Kohlweißlingseier und Raupen.

Ernte: October. Vegetationszeit: 150—180 Tage.

Ertrag: 200—300 m=Ctr. Rüben und 40—80 m=Ctr. Blätter pro ha.

Nachfrucht: Sommerhalmfrüchte.

4. Die Runkelrübe, Futterrübe, Zuckerrübe, Rübenmangold (beta vulgaris) ist eigentlich keine Pflanze des Sandbodens, da sie einen tiefgründigen, kalkhaltigen Lehm= oder mergeligen Thonboden liebt. Allein der Vollständigkeit wegen und weil sie trotzdem auf den besseren, gut kultivierten Sandböden, oft auch nur im Garten zur Blattgewinnung, angebaut wird, wollen wir die wichtigsten Punkte ihres Anbaues hier anführen.

Man unterscheidet: a. die Futterrunkelrübe, b. die Zuckerrübe.

a. Bei der Futterrunkelrübe oder der Runkel giebt es nach Krafft je nach Gestalt und Farbe des Fleisches und der Blattrippen folgende Varietäten:

1. Lange, mit walzenartiger Wurzel: lange weiße Futterrunkel; lange gelbe Futterrunkel; gebogene oder Ochsenhorn; 2. mit abgeplatteten Wurzeln, weniger zur Fütterung geeignet: Tellerrunkel; 3. mit kugeligen Wurzeln: gelbe Kugelrunkel; gelbe und rothe Oberndorfer Rübe; 4. mit ovalen Wurzeln: gelbe und rothe gemeine Runkel.

Von den Samenhandlungen Metz u. Comp.—Steglitz bei Berlin und Heinemann—Erfurt werden empfohlen:

a. Runde Form: Oberndorfer runde gelbe, rothe und weiße; Leutewitzer runde gelbe und rothe; gelbe und rothe dicke Klumpers.
b. Halblange Form: Rothe und gelbe Riesen=Pfahl; goldgelbe Walzenrübe; rothe und gelbe Riesen=Flaschen=Rübe; Pohls gelbe Riesen; Heinemanns neue goldgelbe Walzen=Rübe; Heinemanns Rothenhofer; Eckendorfer gelbe, rothe, weiße, gemischte Walzen=Rübe.
c. Lange Formen: Rothe und gelbe Erfurter Pfahl und gelbe, rothe Kuhhorn.

Außer diesen werden noch verschiedene neue englische Runkelrüben empfohlen, die sich jedoch bis heute in Deutschland meistens nicht bewährt haben, da sie die ihnen von England aus nachgerühmten Vorzüge bei uns nicht hatten und vielfach mißriethen. Wir bleiben daher besser zunächst bei unseren bewährten deutschen Runkelrüben. Ein berühmter Züchter von Runkelrüben ist Herr Steiger — Leutewitz bei Meißen; derselbe verkauft auch direkt Samen und ertheilt Rath.

Von einer guten Futterrunkel wünscht man: möglichstes Gewicht ohne zu großen Umfang (nicht hohl), hoher Gehalt an

Nährstoffen, (Kühn fand in rothen Klumpers von denen er pro ha 1440 Ctr. erntete, einen Gehalt von 1,5 % Nh Bestandtheile
0,17 Fett
9 % stickstofffreie Nährstoffe,)
zartes Fleisch (nicht holzig), leichtes Ausmachen.

Welche von den angeführten Sorten diesen Anforderungen am besten entspricht und deswegen den Vorzug verdient, ist fraglich und nicht leicht zu bestimmen, da jede von ihnen durch besondere Kultur zu hohen Erträgen, durch Vernachlässigung und ungeeignete Kultur zu Mißwachs gebracht werden kann.

Einige behaupten, daß die kugeligen Rüben, namentlich die rothen, z. B. die Klumpers, die besten seien, von den langen die rothen den Vorzug verdienten, die tellerförmigen die geringsten Erträge abwürfen, ferner daß die stark aus dem Boden wachsenden für verunkrauteten Acker (auf dem jedoch eigentlich keine Rüben angebaut werden sollten) die geeignetsten seien. Andere geben den mittellangen, namentlich Heinemanns Rothenhofer den Vorzug, wieder Andere den rothen und gelben Pfahlrunkelrüben, Andere endlich den goldgelben Walzen-Runkelrüben von Heinemann—Erfurt. Alle können Recht haben, nur mehrjährige Anbauversuche vermögen hier zu entscheiden.

b. Die Zuckerrübe, eine Varietät der Runkelrübe, ist in dem Bestreben herangezüchtet, recht zuckerreiche Rüben, die sich zur Fabrikation von Zucker eignen, zu erhalten. Während man bei Futterrüben möglichst große Quantitäten nährstoff-, insbesondere auch proteïnhaltige Rüben zu gewinnen beabsichtigt, sieht man bei den Zuckerrüben hauptsächlich auf einen hohen Gehalt (13—16 %) von Zucker und auf geringes Vorkommen von Proteïn und anderen nicht Zucker enthaltenden Bestandtheilen. Ferner sind wünschenswerthe Eigenschaften: hartes, dichtes, weißes Fleisch, kleiner Kopf mit wenig und gedrängt stehenden Blättern, möglichst gleichförmige, spindelartige, ungeästelte Wurzel. Ihr Gewicht betrage $^1/_2$—$^3/_4$ höchstens 1 kg, da schwerere Rüben zuckerärmer sind.

Es werden empfohlen: die weiße, weiß- und festfleischige Schlesische Zuckerrübe, mit grünem Kopf, breiten Blättern und aufrechtstehenden, halbgrünen Blattrippen, birnförmig, hoch im Ertrag; die Quedlinburger Rübe, schlank, spindelförmig, mit röthlich geränderten Blattstielen, röthlich, frühreifend, sehr zuckerhaltig; die weiße festfleischige, von Knauer gezüchtete Imperial mit stumpfem Kopf und stark gekräuselten Blättern. Zuckerreiche Rüben mit etwas mehr Abfall sind nach Krafft: die mährische Zuckerrübe, auch Castelnaudary genannt; die Bestehorn'sche Zucker-

rübe; die olivenförmige Zuckerrübe von Büchner in Erfurt; die ursprünglich von Vilmorin's Rübe abstammende Französische Rübe oder „Vilmorin ameliorée", die jedoch in Deutschland nicht so zuckerreich sein soll; die echte Klein-Wanzlebener mit meist gekräuseltem Blätterwuchs.

Ueber den Gehalt der verschiedenen Zuckerrüben an Zucker und über ihren Ertrag giebt nachstehende auf Grund sehr sorgfältig ausgeführter Versuche von der agrikultur-chemischen Versuchsstation der Provinz Sachsen in Halle im Jahre 1883 aufgestellte Tabelle Aufschluß. (Feierabend des Landwirth 1884, S. 211.)

	Centner per Morgen.	Zucker in der Rübe. %	Zucker im Saft. %	Zucker pro Morgen. %
1. Kl. Wanzlebener Original	199,6	13,9	15,2	27,67
2. „ „ Nachzucht	197,9	14,4	16,0	28,48
3. Dippe's verbesserte Kl. Wanzlebener .	197,4	14,8	16,4	29,18
4. Vilmorin blanche ameliorée. Original	158,3	15,0	16,6	23,78
5. Vilmorin's „ „ Nachzucht	177,0	14,5	15,8	25,55
6. Dippe's verbesserte weiße zuckerreichste	—	15,5	17,0	—
7. Simon Legrand de mères blanches.	210,3	13,7	15,4	28,85
8. Vilmorin's rose hative	169,3	13,3	14,5	22,10
9. „ blanche collet rose . . .	235,0	13,3	14,7	31,73
10. „ collet vert race Brabant	231,0	13,4	14,4	33,63
11. Simon Legrand provenantes de mères roses	—	13,3	15,1	—
12. Bestehorn's Imperator (Bergland) . .	120	12,8	14,2	15,30
13. Imperial	201	13,6	14,9	27,31
14. Kreuzung Kl. Wanzlebener	153	14,0	15,3	21 42
„ Vilmorin blanche				

Bei einem Versuche in Kaaden—Böhmen erwies sich für die dortigen Verhältnisse Knauers Elektoral als die beste. (Feierabend S. 35. 1885). Anbau-Versuche werden für jede Wirthschaft nöthig sein.

Als Vorfrucht sagen den Rüben Winter- oder Sommergetreide, namentlich Winterweizen, Klee, Luzerne, Brache, ja bei starker Düngung auch selbst Rüben zu.

Die Düngung sei, namentlich bei Futterrüben, eine starke, da die Rübe einen großen Vorrath an aufnehmbaren Nährstoffen bedarf. Zuckerrüben geben in frisch gedüngtem Boden nicht soviel Zucker, als in zweiter Tracht; in neuerer Zeit ist man trotzdem nicht mehr durchaus gegen frische Düngung derselben, dagegen fordert man Vorsicht. Ist es irgend möglich, so erfolge die Stallmistdüngung im Herbst, bei Zuckerrüben ist Herbstdüngung durchaus erforderlich; sollen noch Zugaben gegeben werden, so sind dazu bei Futterrüben Jauche, sonst auch künstliche Düngemittel, namentlich bei Zuckerrüben empfehlenswerth. Von letzteren giebt man das Kali nicht direkt, sondern der Vorfrucht, von den stickstoffhaltigen Düngern ist der Chilisalpeter dem Ammoniaksalz vorzuziehen, da letzteres bei Trockenheit sich nicht rasch genug in Salpeter umsetzt und dann leicht schädlich wirkt. Stickstoffgaben sind um so eher nöthig, wenn Kartoffeln oder Getreide Vorfrüchte waren; um so weniger, wenn Stickstoffsammler wie Klee, Erbsen, Wicken, Luzerne vorangingen. Um gute Rüben zu ernten, dürfen auch Gaben von Phosphorsäure nicht fehlen; man giebt sie am besten in Form von Superphosphat; und zwar rechnet man auf ein Theil Stickstoff 2 Theile Phosphorsäure. Wagner—Darmstadt empfiehlt pro ha bei Zuckerrüben 40—80 kg lösliche Phosphorsäure und 20—30 kg Stickstoff, am besten als Chilisalpeter. Es ist nicht zweckmäßig, Chilisalpeter allein anzuwenden, sondern stets in Verbindung mit Superphosphat. Beide Düngemittel werden im Frühjahr einige Zeit vor der Aussaat auf das Feld gebracht und untergepflügt. Sehr empfehlenswerth ist es, die eine Hälfte des Düngers im Herbst, die andere im Frühjahr zu geben. (Siehe Abschnitt über Chilisalpeter und Superphosphat.) In leichtem, trockenem Boden ist jedoch etwas mehr Salpeter und weniger Phosphorsäure zu geben, während auf schwerem, nassem Boden geringere Mengen Stickstoff, dagegen größere Gaben Phosphorsäure anzuwenden sind. Je reichlicher Salpeter angewandt ist, desto mehr ist der Boden durch Hacken zu lockern.

Die Vorbereitung des Bodens ist wie bei allen Wurzelgewächsen möglichst sorgfältig und tief auszuführen. Hauptsache ist die Kultur im Herbst; zu diesem Zwecke schält man die Getreidestoppel flach ab, giebt vor Winter eine womöglich 40 cm tiefe Furche und läßt den rauhen Acker über Winter liegen. Mit dieser Furche kann auch der Dünger untergebracht werden. Im Frühjahr beschränkt man sich auf die Durchmürbung und Mischung des Bodens mit dem Grubber. Es folgt dann ein Abeggen und Anwalzen des Bodens, auf dem nunmehr die Saat vorgenommen werden kann.

Die Aussaat erfolgt, sobald der Boden sich genügend erwärmt

hat und eine Temperatur von 8—10° C. zeigt, also je nachdem Ende März oder Anfang April.

Der Rübensamen ist in Blütenknäueln enthalten, und es finden sich in denselben 1—7 Einzelfrüchte. Nicht alle von diesen keimen, im Durchschnitt gelangen von 100 Knäueln oder Kernen etwa 150—180 Samen zur Keimung.

Die Ausführung der Saat wird bewerkstelligt mit der Hand, mit Drill und mit Dibbelmaschinen, dabei legt man die Kerne entweder auf das flache Land in kleine, mit einer Hacke gemachte Löcher oder in Furchendämme und zwar in einer Anzahl von 4—5 Knäueln nebeneinander. Das Drillen und Dibbeln wird in gewöhnlicher Weise ausgeführt. Die Reihenentfernung beträgt bei Zuckerrüben 31—37 cm, die Entfernung der Rüben in den Reihen von einander sei ca. 31 cm, bei Futterrüben 50—60 cm und in den Reihen 45—50 cm. In sehr gutem kräftigen Boden wird etwas enger gepflanzt als auf weniger nährstoffreichem. Die Samen dürfen nur 2—3 cm tief, womöglich in frischem Boden, untergebracht werden. Das Festdrücken erfolgt beim Handlegen mit der Hand oder der Hacke, bei Drillkultur durch leichte Handwalzen. Es werden gebraucht pro ha bei Handsaat 10—15 kg, bei Drillsaat 20—30 kg.

Auch Rüben werden zuweilen vorher auf ein Saatbeet ausgesäet und ihre Pflanzen im Mai, wenn sie gehörig erstarkt sind, auf das Feld ausgepflanzt; man braucht 18 000 bis 20 000 Pflanzen auf einen ha. Dieses Auspflanzen wird jedoch nur bei Futterrüben vorgenommen, bei Zuckerrüben nicht, da gepflanzte Zuckerrüben weniger Zucker haben. Die weitere Pflege besteht namentlich in dem Behacken, dasselbe soll den Boden lockern und von Unkraut frei halten; es erfolgt zu diesem Zweck alsbald nach dem Auslegen der Rübenkerne, sofern sich eine Kruste gebildet hat, sonst erst in 14—21 Tagen und wiederholt sich noch 2—3 mal, damit das Unkraut möglichst fern gehalten werde und der Boden locker bleibe. Zuerst wird flach, später tiefer gehackt. Zwischen der ersten und zweiten Hacke wird das Vereinzeln vorgenommen. Bei der letzten Hacke werden die Zuckerrüben etwas angehäufelt, damit sie nicht zu große grüne Köpfe, in denen weniger Zucker sich befindet, erhalten.

Die Vegetationszeit dauert 190—210 Tage. Die Ernte der Zuckerrüben erfolgt schon Ende September, die der Futterrüben im October. Dieselben werden mit dem Rübenheber, dem Pfluge, dem Spaten, der Grabgabel herausgenommen, und zahlt man pro $^1/_4$ ha Herausmachen, Blätter abschneiden, auf Haufen werfen und Aufladen derselben 6 Mk.; werden die Rüben durch besondere Heber herausge-

hoben, so zahlt man für die übrigen Erntearbeiten 4 Mark 50 Pf. Eine Person kann mit der Hand 5—7 ar Rüben ausheben und Blätter abschneiden, mit einem Pflug 18—30 ar. Es werden pro einen m-Ctr. Rüben ausheben und putzen 16—24 Pfennige gezahlt, für das Einmieten pro 80 m-Ctr. 1 Mark.

Man erntet pro ha

200—400 m-Ctr. Zuckerrüben und 40—60 m-Ctr. Blätter,
300—600 " " Futterrüben und 60—100 m-Ctr. Blätter.

Bei dem Einmieten der Rüben gilt dasselbe, was darüber bei den Kartoffeln gesagt ist; doch bringt man direkt Erde an die Rüben und nicht wie bei jenen zuerst eine Lage Stroh an die Früchte. Die Mieten sind ca. 2 m breit und ebenso hoch anzulegen, meistens werden sie auf ebener Erde angefertigt. Das Auspflanzen der Saatrüben müssen wir übergehen.

5. Die Wasserrübe, weiße Rübe, Brachrübe 2c. (brassica rapa rapifera) ist eine Spielart des Rübsens und liebt einen tiefen sandigen Lehm- oder lehmigen Sandboden; auch kommt sie auf entwässertem Moorboden fort. Sie verändert sich je nach der Kultur und dem Boden in der mannigfaltigsten Weise. Während sie in dem sandigen Boden der Mittelmark die kleine, nur 0,35 kg schwere wohlschmeckende Teltower Rübe bildet, die jedoch unter anderen Verhältnissen ihren Wohlgeschmack einbüßt, erlangt sie in mehr feuchtem, lehmigem Boden als Brachrübe ein Gewicht bis zu 35 kg.

Man unterscheidet nach Langenthal:

A. Plattrunde und rundliche Sorten: Weiße Mairübe; rothe Tellerrübe oder Auvergner Rübe, auch Schweizerrübe genannt, mit violett-weißer Schale und violettrothem Kopf, Speiserübe gelbe finnländische, eine späte, vorzügliche Speiserübe; weiße Norfolker Kugelrübe mit weißer Schale und röthlichem Kopf;

B. Lange Sorten: Guckelrübe, deutsche Pfälzerrübe, weiß mit dunkelviolettem Kopf, gemeine Viehrübe; kleine, gelbe, rothköpfige, auch kleine weiße echte Teltower Rübe; die lange gelbe Bordtfelder Ackerrübe; Stickelrübe, gelblichweiß bis braun, so groß wie die Teltauer, Teltower oder märkische Rübe, nur langgestreckt.

Ihrer kurzen Vegetationszeit zufolge, die je nach der Varietät sogar nur 6—14 Wochen beträgt, erstreckt sich ihr Anbau bis zum 71° nördlicher Breite; in warmen Gegenden wird sie als Stoppelfrucht nach Wintergetreide angesäet, in kühlerer nördlicher Lage als Brachfrucht in Brachland; trockene Witterung und heller Sonnenschein hemmen ihre Entwickelung.

Als Brachfrucht wird sie im Mai oder Juni, als Stoppelfrucht

im Auguſt gleich nach der Roggenernte ausgeſäet. Man gebraucht 1—1½ kg Samen pro ha.

Die Beſtellung iſt ſehr einfach, namentlich bei der Stoppelſaat, wobei es nur des Umbruchs der Stoppel bedarf; eine Beidüngung mit Stallmiſt, Jauche oder Guano iſt ſehr zu empfehlen, auch Kalk übt einen günſtigen Einfluß auf ihre Entwickelung aus. Die Brachrüben (Turnips) bedürfen einer beſſeren Kultur. Letztere werden namentlich in England auf 50—60 cm entfernte Kämme und auf denſelben in 30—45 cm Entfernung von einander geſteckt. Da die Waſſerrübe mit ſich ſelbſt nicht verträglich iſt, ſo bringe man ſie erſt nach 8 Jahren wieder auf daſſelbe Feld.

Die Weißrüben werden behufs ihrer Reinigung von Unkraut mehrere Male behackt und dabei vereinzelt, damit ſie genügenden Raum zur Entwicklung haben. Bei Breitſaat wird mit der Hand gejätet, anfänglich auch geeggt. Jede Pflanze ſoll 0,1 qm Wachsraum haben. Sehr wichtig iſt, daß der Boden feucht genug iſt, damit der Samen ſofort keimen kann; ein raſches Weiterwachſen iſt auf den ganzen Erfolg von großem Einfluß; tritt eine Stockung ein, ſo nehmen die Feinde überhand, und die Pflanzen verkümmern nach und nach.

Man erntet pro ha an Brachrüben 400—500 Ctr., an Stoppelrüben 200—240 Ctr.; an Blättern, die das Vieh gern nimmt, werden 40—60 Ctr. geerntet. Im Nährwerth ſtehen ſie den übrigen Rüben nach

Ueber die Kultur der Teltower Rüben ſollen noch einige Notizen folgen, da durch dieſelbe recht hübſche Erträge erzielt werden können.

Dieſe als Speiſerübchen ſo beliebte Rübe eignet ſich am beſten als Nachfrucht auf lehmigem Sandboden, und kann ihre Ausſaat noch im September ſtattfinden, wenn der Boden ſonſt für ſie gut paßt. Bei zu früher Saat werden die Rüben zu groß, was ſie als Speiſerüben nicht ſein ſollen. Den Samen bezieht man am beſten aus Teltow bei Berlin; da die Rüben leicht ausarten, ſo iſt der Samenankauf meiſtens zu empfehlen. Auf 0,25 ha werden 750 Gramm Samen gebraucht, welcher recht gleichmäßig auszuſtreuen iſt. Pflegearbeiten, wie Hacken und Jäten, ſind überflüſſig, da die Rüben in ihrer 2 bis 2½ Monate dauernden Entwicklungszeit ihrer nicht bedürfen, ſondern ruhig ſtehen bleiben ſollen. Sie gedeihen am beſten in zweiter Tracht bei alter Kraft; friſche Düngung iſt nur im Nothfall auf ausgebautem Boden zu geben, weil ſie hierbei leicht durch Maden leiden oder auch ihren guten Geſchmack einbüßen.

Die Ernte wird vorgenommen, wenn die Blätter gelb werden,

dies geschieht im October; doch können sie auch bis in die Wintermonate stehen bleiben. Zum Herausnehmen bedient man sich einer kleinen, kurzstieligen Harke, mit welcher das Kraut dicht über der Erde abgekratzt wird. Die hierdurch blosgelegten Rübchen werden mit der Hand aufgelesen und in einen Korb geworfen; durch Sieben auf einem Handsiebe mit 1 cm Maschenweite wird darauf die etwa anhaftende Erde entfernt. Die Rüben werden entweder sofort verkauft oder in einem nicht zu warmen Keller, etwa 50 cm hoch geschichtet, aufbewahrt oder auch in schmale Erdgruben, mit Sand vermengt, hineingebracht. Zum Verkauf ist ein nochmaliges Sieben und ein Abputzen von Blättern, Wurzelschwänzen und Seitenwurzeln nöthig. Beschädigte oder von Maden angefressene Rüben sind sorgfältig auszulesen, damit die Verkaufswaare auch den Beifall der Käufer findet. Frost können die Rübchen allerdings etwas ertragen, allein man schütze sie davor, weil sie dadurch bedeutend an Wohlgeschmack einbüßen. Der Scheffel wird mit 4—12 Mark bezahlt. (Vergl. Feierabend des Landw. 1885, S. 214.)

6. Die Pastinake, Hammelmöhre, Pasternack (pastinaca sativa) gedeiht auf humosem, reichem, tiefgründigem Sandboden, auch auf lehmigem Humus- und Mergelboden. Sie liebt ein mildes, feuchtes Klima und wird vielfach in Belgien, Nord-Frankreich, doch auch in Oesterreich und Deutschland angebaut. Man benutzt ihre Wurzeln zu Gemüse und verwendet hierzu die runde und mittellange Sorte, während die langwurzelige als Futter für Pferde, namentlich für Stuten nebst Füllen und für Milchvieh, welche danach eine süße, fettreiche Milch, resp. eine sehr wohlschmeckende Butter geben. In England sollen z. B. die Alderney-Kühe damit gefüttert werden und danach die so geschätzte Milch und Butter liefern. Unter den verschiedenen Sorten hat sich die lange Pastinake von der Insel Guernsey unter dem Namen „verbesserte Brester Pastinakewurzel“ durch große Erträge ausgezeichnet. Von den runden Varietäten wird zu Gemüse die Zucker- oder Königspastinake empfohlen.

Als Vorfrucht wird meistens Gerste gewählt. Die Aussaat erfolgt möglichst zeitig auf das im Herbst tief aufgepflügte und gut vorbereitete Land. Die Saatmenge beträgt 5—6 kg pro ha, der Samen ist mit leichtem Eggen nur flach unterzubringen. Ein Anwalzen des Feldes ist angebracht. Meistens wird die Saat breitwürfig ausgeführt; bei Drillkultur beträgt die Reihenweite 20— 25 cm.

Die Pflege besteht im Reinhalten von Unkraut und dem Vereinzeln auf 20 cm Entfernung.

Die Ernte erfolgt Ende October; in südlichen Gegenden läßt man

sie bis zum Frühjahr im Acker, während das Laub vorher grün abgeschnitten und verfüttert wird. Die Wurzeln leiden nämlich nicht vom Frost; sie werden deßhalb erst Ende Winter herausgenommen, wenn häufiger Wechsel von Frost und Thauwetter eintritt, weil sie solches nicht gut vertragen und ihr Faulwerden dadurch veranlaßt wird. Von den stehenbleibenden Pflanzen können die hervorsprossenden Blätter als Grünfutter benutzt werden. Es werden geerntet bei Feldkultur 200—500 m-Ctr. Rüben und 25—30 m-Ctr. Kraut; ein hl Wurzeln wiegt 69 kg.

7. Die Mohrrübe, Möhre, gelbe Rübe, Wurzel, Karotte (daucus carota) gedeiht am besten auf tiefgründigem, humusreichem, kalkhaltigem, sandigem Lehm- oder lehmigem Sandboden und liebt gemäßigtes Klima. Selbst auf reinem Sandboden kommt sie fort, wenn er nur gemergelt ist. Obwohl sie der Trockenheit und Kälte widersteht, so geht sie doch bei zu trockenem, dürren Boden zu Grunde, ebenso in nassem.

Die Möhre ist schon seit alter Zeit ein geschätztes Nahrungsmittel für Menschen und Thiere. Wenn sie auch nicht in dem Umfange wie die Runkelrüben und Kartoffeln angebaut und verwendet werden kann, so ist sie doch ein geschätztes Beifutter für Pferde, Schafe, Schweine, Mastrinder Kälber; weniger beliebt ist sie für Milchvieh, weil Milch und Butter leicht danach schmecken, doch dürfte letzterer Umstand nur dann eintreten, wenn sie in größeren Mengen gegeben werden. Kleinere Quantitäten giebt man sogar gern im Winter, um der Butter, die zu dieser Zeit bei Rübenfutter weißlich ist, eine gelbere Färbung zu verleihen, die bekanntlich beliebter ist. Nach größeren Gaben Mohrrüben wird die Butter zu fest. Auch zur Gänsemast ist sie sehr beliebt. Wegen ihrer leicht abführenden Wirkung ist sie im Herbst für Pferde sehr geschätzt, sie hält die Thiere gesund; den Schweinen und Ochsen reicht man sie in Verbindung mit Kartoffeln als Mastfutter, für erstere muß sie gekocht werden. Für den Sandbodenbesitzer dürfte die Möhre also als Futtergewächs sehr viel schätzbare Eigenschaften haben.

Krafft unterscheidet folgende Sorten:

1. Lange Möhren: Weiße, grünköpfige Riesenmöhre, wächst mit grünem Kopf aus der Erde heraus, giebt 1,5—4 kg schwere Wurzeln, die als Viehfutter verwendet werden. Rothe Altringhammöhre, bis 45 cm lang; rothe Braunschweiger; rothe Liegnitzer.
2. Mittellange Möhren: Orangengelbe französische Möhre, für Speisen und zur Fütterung; gelbe Saalfelder Futtermöhre; rothe Frankfurter Speisemöhre.

3. Kurze, rundlich abgestumpfte Möhren, auch Karotten genannt, sie werden hauptsächlich als Gemüse gebraucht: Orangerothe Horn'sche Möhre; Holländische Karotte; Goldrübe; rc.

Zur Feldkultur werden hauptsächlich verwandt: Die weiße, grünköpfige und die rothe grünköpfige Riesenmöhre; die weiße grünköpfige belgische Möhre; zur Garten- und Feldkultur: Altringham-Möhre; Erfurter lange rothe; Horn'sche lange rothe; ausschließlich zur Gartenkultur: von Nantes, rothe, stumpfe ohne Herz; Frankfurter dunkelrothe.

Ausführlich darüber berichtet von Rodiczky in Fühling's l. Ztg. 1884. S. 16. ff.

Die Vorbereitung sei gartenmäßig sorgfältig; da sie tiefer in den Boden geht, als die übrigen Wurzelfrüchte, so ist eine Tiefkultur im Herbst sehr am Platze.

Als Vorfrucht wählt man Brache, Kartoffeln oder eine gedüngte Hackfrucht.

Sie steht am besten in zweiter Tracht nach vorangegangener starker Düngung, in erster Tracht ist Herbstdüngung vorzuziehen.

Anbauzeit unter einer Deckfrucht wie Wintergetreide im Herbst, unter Sommergetreide oder ohne Ueberfrucht möglichst zeitig, Ende März, Anfang April.

Der Samen keimt sehr langsam und wird daher 2—3 Tage vorher in Milch angequellt; außerdem wächst die junge Pflanze zunächst nach unten, während sie sich in den Blättern anfangs nur schwach entwickelt. Um das Unkraut nicht überhand nehmen zu lassen, ist frühzeitige Reinigung geboten. Die Schutzfrucht wird zeitig abgemäht, damit die jungen Pflänzchen Platz gewinnen. Als Ueberfrucht wählt man Grünfutter, Gerste, Lein, Mohn, Raps. Sehr viel wird die Mohrrübe auch ohne Ueberfrucht ausgesäet.

Da der Samen sich seiner Häkchen wegen leicht zusammenklumpt, so wird er getrocknet und scharf mit der Hand abgerieben, dann zur gleichmäßigen Aussaat mit Sand vermischt; darauf folgt das erwähnte Anquellen.

Die Saat wird entweder breitwürfig gesäet oder am besten in 40—50 cm entfernte Reihen gedrillt. Das Saatquantum beträgt bei Breitsaat 7—8 kg, bei Reihensaat 6—7 kg, bei Tüpfelsaat 4—5 kg pro ha.

Schulze-Schulzendorf empfiehlt, den gedrillten Samen in leichtem Boden, der leicht wegweht und den Samen bloslegt oder wegtreiben

läßt, mit Kompoſt in den Reihen zu bedecken. Die Bedeckung ſei nicht ſtärker wie 0,5—1,5 cm.

Wird der Samen mit der Hand in die Reihen geſäet, ſo empfiehlt es ſich, die Reihen mit einer Markierwalze (von H. F. Eckert—Berlin Marke IL) oder einem anderen Marqueur zu ziehen; damit der Samen direkt in die Reihen kommt, braucht man an manchen Orten (Holland) zum Säen das Säehorn.

Das Behacken muß oft ſchon früher vorgenommen werden, als die Pflänzchen ſich zeigen, damit das Unkraut nicht überwuchert; iſt Kompoſt zum Samendecken angewandt, ſo erleichtert dieſer das Auffinden der Reihen beim erſten Hacken ſehr. Das Vereinzeln muß erſt ſpäter eintreten, die Möhren ſind dabei 15—20 cm weit von einander zu ſtellen. Ein Anhäufeln unterbleibt meiſtens. Das Hacken wird 2—3 Mal zu wiederholen ſein.

Die Ernte erfolgt erſt im October vor Eintritt des Froſtes. Die Erträge ſchwanken zwiſchen 200—700 m-Ctr. pro ha. 1 hl Wurzeln wiegt 68—73—78 kg. Im Accord zahlt man pro m-Ctr. Ausheben 6—8 Pfennige. An Blättern, die ein nahrhaftes Viehfutter abgeben, werden 50—70 m-Ctr. pro ha geerntet.

Die Karotten werden wie die Kartoffeln aufbewahrt und halten ſich bis in den Mai, ein Durchleſen derſelben im zeitigen Frühjahr und das Entfernen der ſchadhaften und angefaulten Möhren iſt ſehr empfehlenswerth.

8. Die Cichorie, Wegewarte, Deutſcher Kaffe (cichorium intybus) gedeiht auf mildem, humoſem, tiefgründigem, kalkhaltigem, ſandigem Lehmboden; ſchwerer Thon- und leichter Sandboden ſagen ihr nicht zu. Ihre Wurzeln benutzt man zur Bereitung des bekannten Kaffeeſurrogates, zu dieſem Zwecke werden ſie namentlich um Magdeburg und bei Braunſchweig in größerer Ausdehnung angebaut. Es wird ihnen hier vielfach im Turnus das Land eingeräumt, das ſich zum Zuckerrübenbau nicht eignet. Ihre Wurzeln können indeſſen auch zu Viehfutter gebraucht werden, ebenſo ihre Blätter, die ſowohl im Herbſt bei der Ernte als auch im folgenden Frühjahr, wenn die Cichorien zu dieſem Zwecke während des Winters ſtehen geblieben, ein gutes Milchfutter abgeben.

Am beſten gedeiht ſie in zweiter Tracht, wenn der Boden nach vorangegangener Düngung noch in guter Kraft ſteht; iſt eine Stallmiſtdüngung nöthig, ſo muß ſie im Herbſt vorher gegeben werden, auch Kloakendünger und Jauche ſind angebracht. Als Vorfrucht iſt gedüngter Winterroggen paſſend.

Die Vorbereitung iſt wie bei Zuckerrüben; ſie ſei ganz beſonders tief, da die Wurzeln ſehr lang ſind.

Die Aussaat erfolgt im Mai und zwar am besten durch Drillen auf 25—40 cm Entfernung. Die Breitsaat erfordert viel Uebung, auch verursacht später das Jäten und Vereinzeln dabei Schwierigkeiten; in Braunschweig ist sie jedoch noch sehr viel im Gebrauch. Zum Drillen sind die 6—8 reihigen Cichorien-Handdrill- und Hackmaschinen von Paul Behrens—Magdeburg mit einer Spurweite von 1,26 m und zum Preise von 230—275 Mark zu empfehlen.

Es werden gebraucht bei Breitsaat 8—11 kg, bei Drillsaat 7 — 10 kg Samen pro ha. Als Futterpflanze säet man sie unter eine Ueberfrucht und gebraucht breitwürfig 12 kg Samen. Nach dem Aufgehen des Samens ist der Boden sorgfältig von Unkraut zu reinigen; bei der zweiten Hacke findet die erste, bei der dritten die zweite Vereinzelung statt; dabei sollen die Pflanzen ca. 30 cm entfernt von einander gestellt werden.

Der Ertrag ist auf 120—300 m-Ctr. Wurzeln und 20 bis 40 m-Ctr. Blätter pro ha zu veranschlagen.

Die Ernte ist der langen Wurzeln wegen schwierig, sie wird mit einem besonders dazu konstruierten, einem Drainspaten nicht unähnlichen Spaten ausgeführt, das Arbeiten damit erfordert Uebung. Zum besseren Herausnehmen der Wurzeln bleiben die Blätter bis zuletzt daran. Die Wurzeln schützt man auf dem Felde durch Auflegen von Blättern vor dem Austrocknen durch Sonne und Wind. Sie werden meistens sofort in Säcke gepackt und direkt zur Fabrik gefahren.

Zu bemerken ist, daß die Cichorien auch zur Gewinnung eines Wintersalates in Gärten angesäet werden. Hier halten sie sich unter einer schützenden Laubdecke und bei mildem Wetter grün. Auch in Kisten oder im Keller werden sie zu diesem Zwecke in feuchten Sand ausgepflanzt. (Vergl. Fühlings landwirthsch. Zeitung 1884, S. 236.)

---

6. Handelsgewächse.

Unter diesem Namen begreift man eine Gruppe von Pflanzen, die entweder selbst oder deren Theile ganz vorzugsweise Gegenstand des Handels sind. Ihr Anbau ist meistens nicht sehr ausgedehnt und bleibt auf gewisse Gegenden beschränkt; nicht überall finden sie die Bedingungen zu ihrem Gedeihen und zu ihrer lohnenden Verwerthung. Da aber, wo sie geeignet sind, vermag man durch sie im Fall des Gelingens ihrer Kultur ganz namhafte Reinerträge zu erzielen; häufig liefern sie der Wirthschaft Geldbeträge zu einer Zeit, wo sonst keine Einnahmen zu er-

warten sind. Zu ihrem Anbau sind meistens viel Handarbeiter nöthig, deßhalb passen sie vorzugsweise für den Kleinbetrieb.

Für unseren Sandboden giebt es nur eine geringe Menge Handelsfrüchte, die sich zum Anbau eignen; um so mehr hat man diese kennen zu lernen und sich mit ihren Ansprüchen und Eigenthümlichkeiten bekannt zu machen, wenn man ihre Vortheile genießen will. Hier können wir ihnen nur einen beschränkten Platz bei der Besprechung einräumen. Solche Pflanzen sind:

a) Oelfrüchte: Raps, Rübsen, Leindotter, Mohn, Senf, Oelrettig, Sonnenblume.
b) Gespinnstpflanzen: Lein, Hanf.
c) Gewürzpflanzen: Kümmel, Hopfen.
d) Blattpflanzen: Tabak, Weberkarde.

a) Oelfrüchte verlangen eine vorzügliche Vorbereitung und starke Düngung; da sie im Gedeihen sehr unsicher sind und von vielen Feinden zu leiden haben, so dürfte es sehr fraglich sein, ob man dem Sandwirth zu ihrem Anbau rathen kann. Uebrigens sind sie vorzügliche Vorfrüchte für Wintergetreide; schlagen sie ein, so vermag man hohe Erträge durch sie zu erzielen, auf den Kulturzustand wirken sie günstig, namentlich wenn die Rapskuchen zurückgekauft und verfüttert werden.

1. Der Raps, Kohlraps, Rapssaat, große Wintersaat (brassica napus oleifera) mit hellgelben, in langgezogenen Trauben stehenden Blüten und großen, dunkelgrünen, glatten, ganzrandigen Blättern liebt einen mäßig frischen, gebundenen, humosen Lehmboden mit Kalkgehalt, auch tiefgründigen Auen- und Marschboden. Er kommt in jedem nur nicht zu rauhem Klima fort und wird sowohl als Winter- als auch als Sommerfrucht angebaut. Ein Gewächs für leichten Sandboden ist er also nicht; in frischer Lage und guter Kultur könnte er jedoch auf lehmigem Sandboden wohl gedeihen, insbesondere wenn er kalkhaltig und tiefgründig ist.

Die bekanntesten Varietäten sind: Uckermärker Riesenraps (Stengelhöhe 1,5 m), Holsteiner Raps, Schirm-Raps, Kanadischer Raps, Dänischer Raps, Zwerg-Raps, Neuseeländer Sommerraps.

Die besten Vorfrüchte sind: Brache, Klee, Futtergemenge.

Die Vorbereitung des Bodens sei höchst sorgfältig, die Düngung stark.

Die Saat wird bei Winterraps Anfang August, bei Sommerraps im April ausgeführt, und gebraucht man bei breitwürfiger Saat pro ha 0,20—0,25, bei Drillsaat auf 30—50 cm Entfernung 0,1—2 hl, à 64—70 kg Samen, bei Sommerraps 25 % mehr.

Der Same darf nur flach, 1—2 cm tief, untergebracht werden. Zur Pflege wird er mehrere Male gehackt und zuletzt gehäufelt. In Belgien pflanzt man den Raps auf Brachland in 60 cm weite Reihen.

Die Ernte wird Ende Juni, Anfang Juli vorgenommen und wird ein Ertrag von 12—30 hl Körner und 13—26 m-Ctr. Stroh mit 7—14 m-Ctr. Schoten erzielt; der Oelgehalt der Körner beträgt 36—49 %.

2. Der Rübsen, Rübenraps, Rübsaat, kleiner Raps (brassica rapa oleifera) mit intensiv gelb gefärbten, an der Spitze der Pflanze gedrängt stehenden Blüten und hellgrünen behaarten Blättern. Die Samen des Rübsens sind heller gefärbt und kleiner als die des Raps, auch ihr Oelgehalt ist 5—8 % geringer. Der Biewitz ist dem Rübsen nahe verwandt, aber noch kleiner als jener. Zwischen Raps und Rübsen steht der Awehl.

Der Rübsen macht geringere Ansprüche an den Boden und die Kultur als der Raps und gedeiht namentlich als Sommerraps auf leichtem Boden. Seiner kürzeren Vegetationszeit wegen kann er auch später gesäet werden, Ende August oder Anfang September. Als Vorfrucht wählt man eine früh abgeerntete Getreide- oder Hülsenfrucht. Die Saat ist dichter auszuführen, man gebraucht bei Breitsaat 0,15—0,2, bei Drillsaat auf 30—40 cm Entfernung 0,13—0,18 hl; Sommerrübsen soll nicht vor Ende Mai gesäet werden. Saatquantum 0,25—0,31, resp. 0,2—0,25 hl. Gegen Insektenfraß zeigt er sich widerstandsfähiger.

Es werden geerntet bei Winterrübsen 15—26 hl im Gewicht von 60—68 kg, 20—30 m-Ctr. Stroh, bei Sommerrübsen 8,5—13 hl Körner à 58—65 kg und 12—18 m-Ctr. Stroh, Oelgehalt 30—40 %, Preis dementsprechend geringer.

3. Der Leindotter, Dotter, Butterraps (camelina sativa) mit einem aufgeblasenen zweifächerigen Schötchen, in denen 8 kleine goldgelbe oder bräunliche Samen sich befinden, die 28 % leicht ranzig werdendes Oel liefern. Die Pflanze erreicht eine Höhe von 0,45—0,60 m. Obwohl der Leindotter auf geringem, trocknen Sandboden gedeiht, so findet man ihn dennoch nur in geringen Mengen, meistens zum Ersatz mißrathener anderer Oelfrüchte angebaut.

Die Aussaat fällt in April und Mai; Saatquantum bei Breitsaat 15—25 kg, bei Drillsaat in 16—20 cm weiten Reihen 12—20 kg, Saattiefe 0,5—1,5 cm.

Ernte: Anfang August; Ertrag 10—20 hl à 60—70 kg und 15—23 m-Ctr. Stroh. Die Schoten werden mit den Schafen verfüttert, das Stroh dient zur Einstreu.

4. Der Mohn, Gartenmohn (papaver somniferum) kann

überall angebaut werden, wo Wintergetreide gedeiht. Ein in guter Kultur befindlicher kalireicher Sand- und mürber Lehmboden ist für sein Gedeihen am meisten geeignet, dann auch fruchtbarer Kalkboden, während er auf bindigem Boden zu unsicher aufgeht und auf nassem Boden ganz fehl schlägt. Das Feld muß außerdem eine vor starken Winden möglichst geschützte Lage haben, weil andernfalls viele Stauden und Kapseln verloren gehen.

Sein Samen ist eiweißhaltig und enthält bis zu 53 % leicht verdauliches, fettes Oel. Er ist ausschließlich Sommerfrucht.

Man unterscheidet 1. weißen Mohn mit weißem Samen und Blüten und 2. den gemeinen Mohn mit lilafarbigen oder weißen, mit lilafarbigen Flecken versehenen Blumenblättern und blauem oder grauem Samen. Während der weiße Mohn zur Opiumgewinnung in Südeuropa angebaut wird, ist die Kultur des gemeinen Mohns ganz allgemein bei uns. Bei letzterem unterscheidet man wieder den Schüttelmohn mit offenen Kapseln und grauem Samen und den Schließmohn mit geschlossenen Kapseln und blauem Samen. Im allgemeinen wird der Schließmohn vorgezogen, weil bei ihm die wenigsten Verluste eintreten und er sich zur Speiseverwendung besser eignet; der Schüttelmohn ist indessen ergiebiger.

Als Vorfrucht ist gedüngte Hackfrucht, Neubruch, in zweiter Linie auch gedüngtes Getreide zu wählen. Beidüngung mit Guano oder Superphosphat mit schwefelsaurem Ammoniak sollen seinen Ertrag und seinen Oelgehalt erheblich gesteigert haben.

Im Kleinbetrieb säet man unter ihn auch Möhren, oder man baut ihn als Zwischenfrucht unter Möhren, Kartoffeln oder Gemüse an.

Die Vorbereitung des Bodens sei sehr sorgfältig.

Aussaat möglichst früh, Ende März, spätestens Mitte April.

Der Samen wird zur besseren Vertheilung mit Sand, Gyps oder Knochenmehl vermischt. Saatquantum bei Breitsaat 9—14 l oder 6 bis 8 kg, bei Drillsaat auf 40—50 cm Entfernung 7—9 l oder 4 bis 6 kg; die Pflanzen müssen 15—20 cm von einander entfernt stehen.

Die Lockerung und Reinigung des Bodens durch Jäten und Hacken darf nicht unterbleiben. Warme Sommer und Windstille befördern sein Wachsthum sehr, naßkaltes Wetter und heftige Winde beeinträchtigen es. Die Ernte wird im August und September vorgenommen, wenn die Stengel dürr und der Same in den Kapseln locker geworden ist.

Man erntet 12—20 hl oder durchschnittlich 15 hl pro ha. Der weißsamige Mohn wiegt pro hl 54—60, der grausamige 56—62 kg; an Stroh erhält man 19—25 m-Ctr.

5. Der Senf (sinapis alba) mit 0,5—0,6 m hohem Stengel und weißgelben, auch braunen Samen, die 36 % fettes Oel und ein scharf brennendes ätherisches Oel enthalten. Er gedeiht auf humosem Sand- und mergeligem oder kalkhaltigem Lehmboden. Die besten Vorfrüchte sind: Rothklee, gedüngte Hackfrucht. Frische Stallmistdüngung begünstigt die Blatt- und Stengelbildung, während der Körnerertrag danach gering ausfällt.

Aussaat zeitig im März und April; oft braucht man ihn wie den Sommerraps an Stelle ausgewinterter Oelsaaten. Saatquantum pro ha bei Breitsaat 20—30 l oder 13—20 kg, bei Drillsaat auf 30 bis 45 cm Entfernung 15—20 l oder 10—13 kg.

Ernte Juli, wenn die Schoten gelbbraun, die Körner gelbreif geworden sind.

Ertrag 10—20 hl à 64—70 kg. Preis der Körner pro hl 60 bis 64 Mark. Strohertrag 15—24 m-Ctr.

6. Oelrettig (raphanus oleïferus) mit lichtrothbraun gefärbtem und 50 % Oel enthaltendem Samen. Er wird in wärmeren Gegenden angebaut und stimmt in seinen Ansprüchen an Boden und Düngung mit dem Mohn überein.

Saatquantum 40—50 l breitwürfig, 20—30 l gedrillt.

Ertrag 15—20 hl à 60—74 kg, Strohertrag 15—20 m-Ctr.

7. Die Sonnenblume (helianthus annuus) stammt aus Peru, erreicht eine Höhe von 0,6—2,5 m und hat die bekannten Blütenscheiben von 20—45 cm Durchmesser. Die Samen geben 15—50 % vorzügliches Speiseöl. Sie kommt selbst auf dem trockensten Sande fort; indessen gewährt sie nur auf gutem, nährstoffreichen Boden und in warmem Klima entsprechende Erträge.

Bei uns wird sie nur im Kleinen und zur Einfassung der Felder gebaut. Reihenentfernung 60—80 cm. Um gute Samen zu erhalten, müssen die Seitentriebe ausgebrochen werden. Man erntet pro ha 17—22 hl à 33—48 kg Samen und 35—43 m-Ctr. Stroh.

8. Die Madie, Oelmadie (madia sativa) stammt aus Chile, wo sie wegen ihres 35 % Oel enthaltenden Samens angebaut wird. Bei uns ist sie bis jetzt nur versuchsweise angebaut worden. Sie gedeiht auf sandigen und lehmigen Bodenarten, verlangt aber wegen ihrer langen WurzelnTiefgründigkeit.

Aussaat im April und Mai; bei breitwürfiger Saat sind erforderlich 24—35 kg, gedrillt 15—24 kg. Die Kultur gleicht der des Mohns.

Ernte September; die Samenköpfe reifen ungleich.

Ertrag pro ha 12—22 hl à 49—54 kg, an Stroh 8—15 m-Ctr.

b. Gespinnstpflanzen sind vorzugsweise für den Kleinbetrieb sehr geeignet, da zu ihrer Kultur Handarbeit und Sorgfalt nöthig ist. Unter der Voraussetzung, daß Boden und Klima passend, auch Sinn für Hausarbeit vorhanden und es an genügendem Absatz nicht mangelt, vermögen sie der Wirthschaft durch hohe Reinerträge ganz erheblich zu Hülfe zu kommen. Leider ist der Sinn für derartige Hausarbeit gegenwärtig fast ganz verloren gegangen, die Noth wird aber schließlich dazu zwingen, sich wieder mehr mit den Gespinnstpflanzen zu befassen und zwar nicht nur mit ihrer Kultur, sondern auch mit ihrer Verarbeitung zu einem brauchbaren Material. Gerade durch die hierbei mögliche Heranziehung von Kindern, schwächlichen und alten Leuten, die dadurch bei leichter, ihrem Körperzustande angepaßten Arbeit einen Theil ihres Unterhaltes verdienen können, sowie durch die Ausnutzung von Abendstunden durch die Dienstboten und Familienmitglieder, die vielleicht diese Zeit mit Nichtsthun hinbringen würden, sind diese Arbeiten sehr segenbringend. Kurz der Anbau von Gespinnstpflanzen ist für den kleinen Landwirth nur dann rentabel, wenn er die selbstgeernteten Leinpflanzen ꝛc. selbst röstet, bricht, schwingt, hechelt und spinnt oder wenigstens bis zum Schwingflachs verarbeitet. In der Selbstausführung dieser Arbeiten durch seine Kräfte erzielt er erst den Hauptgewinn, wie aus untenstehender Rechnung hervorgeht. Leider steht dem Hanf- und Flachsbau Deutschlands noch die Konkurrenz des Auslandes durch Einführung billigerer Stoffe, wie Baumwolle, Jüte ꝛc., entgegen. Diesem Uebelstande wird wohl kaum anders als durch einen Schutzzoll und durch harmonisches Zusammengehen von Fabrikanten und Producenten abgeholfen werden können. Wir müssen wieder Deutschlands Leinen und deutsche Fabrikate gebrauchen, um dem Producenten einen entsprechenden Absatz zu sichern.

1. Der Lein, Flachs (linum usitatissimum) ist vorzugsweise wegen seines baststeichen Stengels Gegenstand des Anbaues; die Samengewinnung bleibt auf einige Gegenden, die dieser Pflanze besonders zusagen, beschränkt.

Man unterscheidet 1. Schließ- oder Dreschlein mit geschlossenen Samenkapseln und 2. Spring- oder Klanglein, dessen Kapseln beim Reifen aufspringen. Obgleich letzterer feineren Bast und reicheren Samenertrag gewährt, so baut man den Schließlein doch häufiger an, weil er höher wird und eine festere Faser liefert.

Der Lein blüht gewöhnlich blau; doch giebt es auch eine weißblühende Varietät, den Sizilianischen Lein.

Der Lein liebt feuchte Wärme; Hitze und Trockenheit so wie Kälte verträgt er nicht. In den Küstenländern der Nord- und Ostsee, sowie an Gebirgen mit reichlicher Thau- und Nebelbildung gedeiht er am besten. Er wächst hier auf allen Bodenarten, die nicht zu trocken und zu naß sind, also vom guten Roggenboden bis zum schweren Weizenboden. Auf sehr humusreichem Boden wird er indessen zu üppig und giebt zu wenig Flachsfasern. Dagegen liefert er in feuchten Gegenden auf Sandboden und sandigem Lehmboden die feinste Flachsfaser.

Als Vorfrucht liebt er Rothklee, Grasland, gedüngte Hackfrucht, auch Raps und Roggen. Er ist selbst eine gute Vorfrucht für Wintergetreide. Nach sich selbst gedeiht er erst nach Verlauf von 6—9 Jahren; sogar bei bester Düngung versagt er, wenn er sich selbst folgt. Außer Wintergetreide bringt man nach ihm Klee, Erbsen, auch Möhren, welch letztere unter ihn gesäet werden.

Starke Stallmist-Düngung, direkt gegeben, ist zu vermeiden, Herbstdüngung würde auch hier im Nothfall anzuwenden sein, Jauche, Kloakenstoffe, frühzeitig gegeben, waren von günstigem Einfluß, ebenso Knochenmehl ca. 2 Ctr. und Kainit 12 Ctr., im Herbst auf den tiefgepflügten Boden pro ha aufgestreut. In zweiter Tracht gedeiht er bei alter Bodenkraft am besten.

Die Vorbereitung des Bodens sei eine möglichst sorgfältige, ja gartenmäßige; sie erfolge zum größten Theile schon im Herbst vorher. Nach Hackfrüchten genügt eine Furche im Herbst; nach Getreide und Weide ist ein mehrmaliges Pflügen erforderlich. Die Arbeiten im Frühjahr erstrecken sich auf ein Lockern, Mürben und Zerkleinern des Bodens durch Exstirpieren, Eggen und Walzen. Die Flachsbaugesellschaft in Chemnitz empfiehlt, im Frühjahr vor der Saat und nach vorangegangenen Exstirpieren und Eggen eine flache Schälfurche vorangehen zu lassen; denn nur dadurch werde die Untergrundsfeuchtigkeit erhalten, das Unkraut vertilgt und eine Wirkung der Oberfläche erreicht.

Als Saatgut wählt man am besten den unter dem Namen Russischer Flachs aus den russischen Provinzen Litthauen, Estland, Kurland stammenden Lein; er führt den Namen Tonnenlein, weil er im Gegensatz zu dem Holländischen Lein nicht wie dieser in Ballen, sondern in Tonnen gepackt versandt wird. Guter Leinsamen muß eine glänzende, mehr helle als dunkelbraune Färbung haben und einen frischen Geruch besitzen, sowie leicht durch die Hand gleiten. Da die Gewinnung eines vorzüglichen Samens neben der einer vorzüglichen Flachsfaser nicht möglich ist, so muß man, wenn letztere in den Vordergrund gestellt wird, den Samen, der allerdings theuer ist, oft erneuern. Es

wird meistens in 4—6 Jahren ein Samenwechsel vorzunehmen sein. Die erste Ernte nach der Anwendung des neuen Tonnenleins gewährt noch nicht den vollen Flachsertrag, erst im zweiten Jahre tritt derselbe ein; dieser erste nach dem Samenwechsel geerntete Samen wird Kronen- oder Rosenlein genannt, während die folgenden Samen den Namen Saatlein führen, der schließlich nicht mehr auszusäende wird dann Schlaglein genannt. Beim Ankauf von Saatgut hat man diese Unterschiede zu beachten. Die Mitglieder der Flachsbaugesellschaften müssen den Samen von Joh. Dav. Oehme—Chemnitz beziehen und dürfen den selbst geernteten Samen nicht säen.

Der zur Samengewinnung bestimmte Lein ist zu drillen und dünn zu säen, damit er sich verästelt und mehr Samen bringt. Es werden zu diesem Zwecke 1—1,75 hl pro ha ausgesäet. Die Pflanzen müssen dann vollkommen ausreifen.

Zur Bastgewinnung ist der Samen dichter, aber recht gleichmäßig zu säen und das Verästeln zu verhüten. Es werden pro ha 3—4,2 hl Samen gebraucht. Ein kreuzweises Uebersäen hat sich dabei bewährt. Soll Bast oder Samen gezogen werden, so verwendet man 2 hl pro ha.

Vielfach wird der überjährige Samen zur Aussaat dem frischen vorgezogen, da dieser weil er trocken sei, bessere Erträge liefern soll; es wird daher denen, die gezwungen sind, frischen Samen zu säen, angerathen, diesen bei 30—37° C. zu trocknen; durch höhere Temperatur würde die Keimfähigkeit leiden.

Die Aussaat erfolgt bei Frühlein Ende März bis Anfang April, bei Spätlein von Anfang Mai bis Anfang Juni; bei Winterlein Anfang September.

Der Lein darf nur 2—4 cm tief untergebracht werden; er bleibt etwa 8 Tage bis zum Hervortreten der beiden Keimblätter im Boden liegen. Während dieser Zeit darf auf der Oberfläche desselben keine Kruste entstehen; durch Eggen hat man dem vorzubeugen.

Die übrige Pflege besteht im Schutz gegen Erdflöhe, der Reinigung von Unkraut durch wiederholtes Jäten, Verhüten des Lagerns durch Hineinstellen von Reisicht oder Anbringung von langen Stangen, die quer im Flachs auf gabelartigen Stützen liegen und die Pflanzen vor dem Umfallen bewahren.

Seine Vegetationszeit beträgt 112—120 Tage. Die Ernte wird je nachdem Ende Juli oder Anfang August vorgenommen und zwar dann, wenn der Lein anfängt gelb zu werden, die untersten Blätter abfallen und der Samen sich zu bräunen beginnt. Die Pflanzen werden dann, nachdem der Thau abgetrocknet, mit den Händen ausgerauft, nach

ihrer Güte sortiert, in Bündel gebunden und in Kapellen aufgestellt. Wird auf Samengewinn gar kein Gewicht gelegt, so wird die Ernte gleich nach dem Abblühen des Leins vorgenommen; will man dagegen nur Samen ziehen, so wartet man so lange, bis der Samen in den Kapseln beim Bewegen raschelt. Sind die Stengel nach 8—21 Tagen vollkommen trocken geworden, so werden die Samenkapseln abgeriffelt oder mit dem Schlägel abgeschlagen und zum Trocknen auf Tüchern ausgebreitet. Das Abknoten mittelst des Schlägels wird sehr empfohlen und dem durch den Dreschflegel vorgezogen, weil letzteres Verfahren eine größere Verwirrung und Beschädigung der Stengel zur Folge haben soll.

Die Stengel gelangen nun behufs Gewinnung des Bastes zur Röste; man unterscheidet die Thauröste, die Wasserröste, die Warmwasser- und die Dampfröste.

Für den Landwirth eignet sich am besten die Wasserröste.

Bei der Röste überhaupt handelt es sich darum, den Bast von der Rinde und dem Holzkörper zu trennen; es geschieht dieses dadurch, daß das diese Theile zusammenhaltende, im Wasser unlösliche Bindemittel zerstört wird. Die Beseitigung erfolgt durch den Thau und die Luft bei der Thauröste, durch Fäulniß bei der Kaltwasserröste, durch heißes Wasser und Dampf bei der Warmwasser- und Dampfröste, auch durch chemische Stoffe, wie alkalische Laugen.

Der Gewichtsverlust beträgt bei der Thauröste 30—40 %, bei der Wasserröste 20—30 %.

Auf die einzelnen Röstverfahren können wir hier nicht weiter eingehen.

Ertrag: 1 ha liefert 13—40 m-Ctr. trockne Stengel und 4 bis 8 hl Samen als Nebenertrag oder 12—16 hl à 68—70 kg Samen als Haupttertrag. Der Leinsamen liefert 27—28 % Oel und 72—73 % Leinkuchen. An Schwingflachs gewinnt man aus den trockenen Stengeln pro ha 180—460—780 kg.

Diese Zahlen stimmen mit den von Direktor Dr. Strehl auf dem Versuchsfelde zu Poppelau bei Rybnik 1884 gewonnenen Resultaten überein. Derselbe giebt pro ha folgenden Durchschnitts-Ertrag an:

4000 kg Rohflachs giebt bei 25 % Verlust bei der Röste =
3000 " Röstflachs, davon 20 % Ausbeute beim Schwingen.
600 " Schwingflachs à 55 Mk. pro 50 kg = ... 660 Mk.
600 " Samen à 15 Mk. pro 50 kg = ... 180 "
Abfälle und Spreu . . . . . 80 "
Summa 920 Mk.

An Unkosten werden in dieser mit Sorgfalt und Sachkenntniß ausgeführten Berechnung laut Landwirth Nr. 18, Jahr 1885 aufgeführt:

	„Die Kosten des Flachsbaues ꝛc. betrugen pro ha:	Mk.	Pf.
1.	Pachtwerth pro ha.	50	—
2.	Verzinsung des umlauf. und Inventarkapitals — excl. Nutzvieh = 200 Mk. pro 1 ha Areal mit 5 %	10	—
3.	Düngerwerth an künstlichen Düngemitteln pro ha 600 kg Kainit und 100 kg Knochenmehl. . . .	136	36
4.	Generalkosten (Verwaltung, Abgaben, Baureparaturen)	25	68
5.	Herbstbestellung: Schälen der Stoppel mit 4schaarigem Schälpflug 0,67 Gespanntage; 2 Eggenstriche 0,33 Gespanntage; Walzen 0,20 Gespanntage; Tieffurche mit Untergrundhaken 6 Gespanntage; zusammen 7,20 Gespanntage à 4,80 Mk.	34	56
6.	Frühjahrsbestellung: 4 Eggenstriche 0,67 Gespanntage; Walzen mit Ringelwalze 0,20 Gespanntage; Schälen mit dem 4schaarigen Schälpfluge 0,67 Gespanntage; 3 Eggenstriche 0,50 Gespanntage; Säen mit Breitsäe-Maschine 0,10 Gespanntage; Walzen mit der hölzernen Walze 0,15 Gespanntage; zusammen 2,29 Gespanntage à 4,80 Mk. = ...	10	99
7.	Kosten des Samens	75	—
8.	Arbeitslohn für Jäten	8	—
9.	Hagelversicherung	24	—
10.	Ziehen und Kapellen des Flachses	40	—
11.	Binden und Abfuhr vom Felde: 1 Gespanntag 4,80 Mk., 1 Männertag 1 Mk., 7 Frauentage 3,50 Mk.	9	30
12.	Abklopfen des Samens und Binden des Flachses pro 100 kg Rohflachs 0,40 Mk. = ...	16	—
13.	Abfuhr zur Röste: $^3/_4$ Gespanntag = 3,60 Mk., $^3/_4$ Männertag = 0,75 Mk., 3 Frauentage = 1,50 Mk.	5	85
14.	Einlegen in die Röste: 2 Männertage = 2 Mk., 6 Frauentage 3 Mk.	5	—
15.	Herausnehmen aus der Röste: 4 Männertage = 4 Mk., 10 Frauentage = 5 Mk.	9	—
16.	Abfuhr zur Bleiche: 1 Gespanntag = 4,80 Mk., 4 Frauentage = 2 Mk.	6	80
17.	Ausbreiten, 30 Frauentage.	15	—
18.	Wenden, 10 Frauentage.	5	—
		486 Mk.	54 Pf.

	Uebertrag . . .	486 M.	54 Pf.
19.	Aufstellen, Binden und Abfuhr: ½ Gespanntag = 2,40 Mk., 1 Männertag 1 Mk., 7 Frauentage 3,50 Mk.	6	90
20.	Knicken- und Schwinglohn	120	—
21.	Reinigung des Samens pro 100 kg 1 Mk. . . .	6	—
22.	Reparaturen und Amortisation der erforderlichen Geräthe, 60 Mk. Anlagekapital, davon 20 % . . .	12	—
23.	Unterhaltung der Röstanlagen	3	56
	Summa . . .	635 M.	— Pf.

Der unter normalen Verhältnissen zu erwartende Rohertrag beträgt also pro ha 920 Mk., welcher nach Abzug der Unkosten mit 635 Mk. einen Reingewinn von 285 Mk. ergiebt.

Der Verkauf des Rohflachses von derselben Ernte würde folgenden Ertrag geben:

4000 kg	Rohflachs, (5,50 Mk. pro 50 kg) =	440 Mk.
600 "	Samen . . . . . =	180 "
400 "	Spreu . . . . . =	16 "
	Summa . . .	636 Mk.

Von den Kosten würden nur die ad 1—12 und ad 21 aufgeführten im Betrage von 445,89 Mk. in Betracht kommen; dazu für Abfuhr des Rohflachses 12 Mk., giebt an Gesammtkosten 457,89 Mk., wonach bei einer Einnahme von 636 Mk. ein Reingewinn von 178,11 Mk. pro ha bleiben würde.

Es wird also durch Verarbeitung des Flachses ein höherer Reinertrag von 106,89 Mk. erzielt, oder 50 kg Rohflachs um 1,33 Mk. höher, also zu 6,83 Mk. verwerthet.

Unter Voraussetzung eines festen Preises — für gute Waare von 55 Mk. pro 50 kg Schwingflachs und 5,50 Mk. pro 50 kg Rohflachs — wird die Rentabilität des Leinbaues abhängen von dem Ertrage, von dem Bastgehalt und von der Güte des Produkts."

Diese Berechnung führt den Landwirth darauf hin, wie bereits im Eingang hervorgehoben, Lein anzubauen, diesen aber nicht als Rohflachs, sondern nach gehöriger Bearbeitung erst als Schwingflachs zu verkaufen.

Zur leichteren Uebersicht lassen wir Strehl's Resumé im Landwirth folgen und empfehlen dasselbe zur eingehenden Berücksichtigung.

„1. Der Flachsbau wird vorzugsweise durch Verarbeitung rentabel.

2. Die Rentabilität wird am geringsten beeinflußt durch die Größe des Ertrages, mehr schon durch geringere Bastausbeute, am meisten jedoch durch die Erzielung eines geringwerthigen Produktes. In letzterem Falle sinkt die Rentabilität — selbst bei hohem Ertrage — schnell auf

Null herab. Noch schneller wird die Grenze der Rentabilität erreicht sein beim Verkauf des Rohflachses, weil der Händler fehlerhaften Rohflachs zwar leicht erkennt, aber schwer auf seinen wirklichen Werth, d. h. auf seine Ausbeute an Faser taxieren kann und daher geneigt sein wird, um selbst vor Schaden sicher zu sein, einen nur verhältnißmäßig niedrigen Preis anzulegen.

3. Die Rentabilität hängt also vorzugsweise ab

a. mit Bezug auf den Ertrag:

1. von der richtigen Auswahl eines zum Leinbau geeigneten Bodens (milder, feuchter, in befriedigender Kultur stehender Lehmboden);
2. von der geeigneten Verwendung künstlicher Düngemittel (2 Centner Knochenmehl und 12 Ctr. Kainit im Herbst auf den tief gepflügten Acker ausgestreut);
3. von der Sorgfalt der Bodenbestellung (wie zu Zuckerrüben: Herbstackerung zur Erhaltung der Winterfeuchtigkeit und Vermeidung übermäßiger Verunkrautung);
4. von der Auswahl des Saatgutes (russische Originalsaat oder zweite Absaat);

b. mit Bezug auf den Bastgehalt:

5. Von der Vermeidung humus- und stickstoffreicher Bodenarten.
6. von der Stellung in der Fruchtfolge (frische Düngung zu vermeiden; in zweiter Tracht nach gedüngter Halmfrucht);
7. von einer möglichst zeitigen Aussaat (bald nach dem Abtrocknen);
8. von einer starken Aussaat;

c. mit Bezug auf die Güte des Produktes:

9. wie ad 8;
10. Kalisalze sollen die Feinheit des Bastes günstig beeinflussen;
11. von einem möglichst frühzeitigen Jäten;
12. von dem richtigen Zeitpunkt der Ernte (Gelbreife);
13. von der Erntemethode (Aufstellen in Kapellen);
14. von der Trennung des Samens mittelst des Potthammers;
15. von dem Röstverfahren (Wasserröste);
16. von der Verarbeitung des Flachses durch Knickmaschinen mit hölzernen Walzen und durch den belgischen Schwingstock."

Auch im Jahre 1885 gab der Leinbau in Poppelau ein ähnliches Resultat. Es wurde nach dem Landwirth Nr. 21, 1886 erzielt ein

Rohertrag von	1152,82 Mk.
davon ab die Produktionskosten.	656,52 "
Reingewinn =	496,30 Mk.

Durch Verkauf des Rohflachses wurde dagegen nur ein Reinertrag

von 178,98 Mk. gewonnen sein. Es wurden also durch Verarbeitung in diesem Jahre 317,32 Mk. mehr Reingewinn erzielt als beim Verkauf des rohen Flachses, oder 100 kg Rohflachs um 6,55 Mk. höher, also zu 17,55 Mk. verwerthet.

In Sachsen gewann man bei Verkauf von Rohflachs pro ha einen Reingewinn von 271,23 Mk. (Landwirth Nr. 27, 1886.) Strehl berechnet den Reinertrag pro ha bei Roggen auf 56,86 Mk., bei Zuckerrüben auf 133.

Dies alles spricht doch sehr zu Gunsten des Flachsbaues und zwar mit Verarbeitung des Rohflachses.

Um die Einführung einer rationellen Flachskultur hat sich die Firma Joh. Dav. Oehme u. Sohn in Chemnitz viele Verdienste erworben; dieselbe ertheilt auch darüber bereitwilligst Rathschläge, ebenso die Centralstelle für Hanf- und Flachsbau in Deutschland zu Berlin.

2. Der Hanf (cannabis sativa) ist zweihäusig, männliche und weibliche Blüten befinden sich auf besonderen Pflanzen; er erreicht eine Höhe von 2,5—3 m. Ein warmes, ja heißes, dabei feuchtes Klima sagt ihm am meisten zu, daher gedeiht er in Gebirgsthälern, Niederungen ganz vorzüglich, während er in rauher Gebirgslage versagt. Einen sehr günstigen Einfluß auf die Stärke und Tragfähigkeit des Bastes übt die Bewässerung aus.

Der Hanf findet vielfache Verwendung zur Anfertigung von Stricken, Seilen, Tauen aller Art, doch auch zum Spinnen und zur Anfertigung von Stoffen kann man ihn gebrauchen. In letzterem Falle muß er als Spinnhanf dichter gesäet werden, dann bleibt er zwar niedriger, liefert aber einen feineren Bast. Bewährte Sorten Spinnhanf sind: Rheinhanf, der Bologneser und der Sibirische Hanf.

Am besten kommt der Hanf auf tiefgründigem, kräftigem, etwas feuchtem Boden fort, sowie auf angeschwemmten Ländereien, trocken gelegten Teichen, auch auf Neubrüchen und auf humosem, mergeligem oder sandigem Lehmboden.

Als Vorfrüchte sind zu wählen: Hackfrüchte, Raps, Weizen, Klee, auch sogar Hanf selbst. Da der Hanf die Unkräuter unterdrückt, so überliefert er der Nachfrucht den Acker unkrautfrei.

Folgende Fruchtfolge soll in Belgien üblich sein:

1. Hanf, gut gedüngt mit Stallmist und Jauche, ev. mit Hürdenschlag nach Klee, Hackfrucht oder Oelfrüchten.
2. Nochmals Hanf mit Jauchedüngung.
3. Flachs oder Weizen, auch Raps mit kontinuierlichem Jauchen.
4. Roggen oder Gerste mit kontinuierlichem Jauchen.

5. Klee, 6. Roggen, gedüngt mit kontinuierlichem Jauchen.
7. Sommerfrüchte: Hafer, Erbsen mit kontinuierlichem Jauchen.

In Deutschland übliche Fruchtfolgen sind:

1. Hanf, gut gedüngt mit Stallmist, Pferde- oder Schafmist resp. Hürdenschlag.
2. Flachs ohne Dung.
3. Roggen ohne Dung.
4. Hafer ohne Dung.
5. Kleebrache.

II.

1. Oelfrüchte gedüngt.
2. Roggen oder Weizen.
3. Hafer oder Gerste.
4. Klee.
5. Hanf, gedüngt wie oben.
6. Flachs ohne Dünger.
7. Roggen.
8. Hafer.
9. Klee.

Der Hanf verlangt eine starke Düngung, welche am besten schon im Herbst gegeben wird; Jauche, Hürdeschlag, Abtrittsdünger, Geflügelmist, sowie sonst rasch wirkende Dünger können dabei Verwendung finden. Verrotteter, kompoststartiger Dünger sagt ihm am meisten zu. Kalk, Mergel, Asche, Knochenmehl, Kalisalz, Kochsalz werden ebenfalls mit Vortheil benutzt.

Die Vorbereitung des Bodens ist der für den Flachs gleich, sie sei sorgfältig und falle hauptsächlich in den Herbst vorher. Das in rauhen Furchen während des Winters lagernde Land erhält im Frühjahr durch Exstirpieren, Eggen und Walzen die nöthige Mürbung. Zuletzt wird das Land in schmale Beete gelegt, um das Femmeln leichter ausführen zu können.

Zur Saat eignet sich nach Krafft am besten Samen aus Agatin (Ungarn), Cremona (Italien), aus dem Breisgau und Elsaß. Der Samen ist vorher auf seine Keimkraft zu prüfen, da diese nicht selten gelitten hat. Die jungen Hanfkeimpflanzen sind sehr empfindlich gegen den Frost; daher darf der Hanf erst Ende April, Anfang Mai bis Juni gesäet werden.

Spinnhanf wird breitwürfig mit 2—3, ja 4 hl pro ha ausgesäet und untergeeggt oder auf 14—24 cm Reihenentfernung mit 2 hl gedrillt; Seilerhanf wird dünn mit 1—2 hl pro ha gesäet, von demselben nimmt man auch den Samen. Uebrigens kann er lediglich zur

Samengewinnung noch dünner gesäet werden und zwar entweder gedrillt oder gedibbelt; Saatquantum in diesem Falle 0,50 hl.

Der Hanf bedarf nur geringer Pflege; sie beschränkt sich so lange er klein ist, auf das Ausjäten von Unkraut, das er später von selbst unterdrückt; dann auf Hacken und leichtes Anhäufeln bei Drillkultur.

Die Ernte des männlichen Hanfs, das Femmeln, erfolgt, sobald derselbe abgeblüht hat und gelb zu werden beginnt; er gelangt 3—4 Wochen eher zur Reife als der weibliche Hanf, Samenhanf etwa im August; der männliche Hanf liefert einen feineren Bast als letzterer. Bei zu später Ernte verholzt der Bast. Der Hanf wird entweder ausgerauft oder besser mit der Sichel über der Erde abgeschnitten. Uebereifer Samenhanf erleidet Verluste durch Ausfallen der Samen.

An Femmelhanf erntet man 10—12 m-Ctr. und an Samenhanf 10—38 m-Ctr.

Die Hanfstengel werden sofort in kurze und lange sortiert, in Bündel gebunden und in Pyramiden 2—3 Tage zum Trocknen aufgestellt. An Rohhanf werden also im Ganzen 25—80 m-Ctr. geerntet. Die weitere Behandlung ist der des Flachses ähnlich.

An geschwungenem Hanf gewinnt man 350—1300 kg pro ha; dazu 10—20 hl Samen à 48—59 kg mit 25% Oel und 75% Oelkuchen, welche letztere sich jedoch nur zur Düngung eignen.

Vergl. Anleitung zum rationellen Anbau des Flachses von der Centralstelle für Hanf- und Flachsbau in Deutschland. Berlin. 1883.

c. Gewürzpflanzen. 1. Der Kümmel, Karve oder Garb (carum carvi) liefert einen Samen, der als Gewürz bei der Käsebereitung und zu Backwerk, sowie zur Branntwein- und Liqueurfabrikation die mannigfaltigste Verwendung findet. Als zweijährige Pflanze trägt er erst im zweiten Jahre nach der Aussaat Samen.

Im allgemeinen ist der Kümmel ein sicheres Gewächs, er verträgt sowohl Kälte als Dürre; auch kommt er fast auf allen Bodenarten fort, so in Sand-, Thon-, Mergel-, Kalk- und Bruchboden; am meisten sagt ihm ein kalkhaltiger, tiefgründiger Lehmboden zu, während strenger Thon und leichter Sand für ihn nicht geeignet erscheinen, ebenso stauende Nässe.

Frische Düngung liebt er nicht, er verlangt dagegen gute alte Bodenkraft und folgt am besten in zweiter Tracht nach vorangegangener starker Düngung, womöglich mit Schafdung. Zur Kopfdüngung ist ihm später Kompost, Jauche, Holzasche sehr dienlich; auch Kali soll sich dabei als vortheilhaft erwiesen haben.

Die beste Vorfrucht sind gedüngte Hackfrüchte.

Die Vorbereitung des Bodens sei tiefgründig und durchgreifend wie bei den übrigen Handelsgewächsen. Der Boden muß durchaus rein von Unkraut und gut gelockert sein; die jungen Kümmelpflanzen sind klein und zierlich, sodaß sie leicht vom Unkraut überwuchert werden, wenn man sie nicht von Anfang an dagegen schützt.

Die Bestellung erfolgt durch Pflanzung, Breitsaat und durch Drillsaat, in letzterem Falle entweder mit oder ohne Ueberfrucht. Bei der Pflanzung wird der Samen möglichst auf Samenbeeten angesäet; die Pflänzchen sind dann im Juni so weit, daß sie etwa 30 cm im Quadrat verpflanzt werden können.

Die Drillsaat unter einer Ueberfrucht, wie Sommergerste, Möhren, Mohn, Lein, Pferdebohnen wird bei Bestellung dieser Früchte im April, bei Raps im Herbst vorgenommen und zwar meistens quer über die Drillreihen der Uebersaat. Die Reihenentfernung beträgt 30—40 cm. Bei Herbstsaat ist ebenfalls so zeitig zu säen, daß die Pflänzchen vor Winter genügend erstarken. Wird der Samen sehr früh gesäet, und entwickeln sich die Pflänzchen üppig, so schossen sie bereits im ersten Jahre, tragen aber keinen Samen; um diesen Uebelstand zu vermeiden, darf nicht zu früh gesäet werden. Ohne Ueberfrucht entwickeln sich die Pflanzen am besten, wenn keine zu große Trockenheit herrscht; im anderen Falle stehen sie unter der Ueberfrucht geschützter. Sobald letztere abgeerntet ist, müssen die Pflanzen behackt und gepflegt werden. An Samen gebraucht man bei Breitsaat pro ha 9—15, bei Drillsaat 4—10 kg; zur Verpflanzung sind 111 000—112 000 Pflanzen pro ha nöthig.

Die Pflege der jungen Kümmelpflanzen besteht hauptsächlich in dem Hacken und Reinigen des Bodens von Unkraut evt. in dem Vereinzeln derselben. Im Herbst des ersten Jahres schneidet man das Kraut der Kümmelpflanzen zum Verfüttern ab. Im folgenden Frühjahr wird wieder gehackt.

Die Ernte geschieht im Juni meistens mit der Sichel, wenn die Samen einen braunen Schein zeigen. Bei überreifem Kümmel geht durch das Ausfallen des Samens viel verloren. Die geernteten Stengel bindet man in kleine Bündel zusammen und stellt diese zum Trocknen auf; das Ausdreschen folgt alsbald.

Es werden geerntet pro ha 6,8—15 m-Ctr. à 40—80 Mark, ein hl wiegt 36—46—50 kg, der Strohertrag beträgt 20—30 m-Ctr.

Das Feld kann auch mehrere Jahre hinter einander zum Kümmelbau (Kümmelplantage) benutzt werden; dabei ist gleich nach der Ernte der

Boden durch Hacken wieder zu lockern; der Dünger wird als Kopfdünger über Winter gegeben. Der mehrjährige Anbau ist jedoch nur bei gutem kräftigen Boden und sorgsamer Kultur anzurathen.

Nachstehende Fruchtfolge wird im Feierabend 1884, Seite 341 empfohlen:

1. Rüben gedüngt. 2. Kümmelpflanzung. 3. Kümmelernte. 4. Weizen. 5. Gerste mit Klee. 6. Klee. 7. Weizen gedüngt.

2. Der Hopfen (humulus lupulus) ist zweihäusig, und werden von ihm nur die weiblichen Pflanzen benutzt, deren Fruchtstände zwischen den Schuppenblättern ein Mehl — das Hopfenmehl — enthalten, welches zur Bierfabrikation benutzt wird. Dasselbe enthält 3,10% bitteren Extraktivstoff, 0,1—0,5 % scharf aromatisches Hopfenöl, 1,2—4,2 % rothgelbes Harz und einige Procent Gerbstoff.

Je nach der Farbe der Ranken, der Farbe und Größe der Dolden, sowie der Reifezeit giebt es verschiedene Sorten, die den Namen der Gegend tragen, in welcher sie gezogen. Die vorzüglichsten sind:

Der rothe Saatzer Späthopfen mit blaugrünen Ranken, grün-, lichgelben sehr mehlreichen Dolden und goldgelbglänzendem Hopfenmehl; der Auschaer Grünhopfen mit grünen Ranken und röthlichen, rauhen, knisternd sich anfühlenden Dolden. Die rothen Hopfenarten werden im allgemeinen vorgezogen; außer dem Saatzer giebt es noch den von Spalt (Bayern) und von Neutomischel (Posen).

Der Frühhopfen wird Ende August, der Späthopfen im September reif, ersterer soll gehaltreicher sein. Empfehlenswerth ist es, die eine Hälfte mit Früh- die andere Hälfte mit Späthopfen anzubauen, damit die Ernte keine Schwierigkeiten bezüglich der Beschaffung der Arbeitskräfte verursacht. Auf die Wahl einer guten Varietät kommt es eben so gut an, als auf die des Bodens und der Lage. Recht häufig findet sich im Handel mit Stecklingen (Fechsern) Unreellität; deshalb sollte man sich nur an reelle Handlungen wenden. Präsident des deutschen Hopfenbauvereins ist Herr Dr. E. Pott in München, welcher auch in dieser Beziehung Rath ertheilt. Zu empfehlen ist die „Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung" in Nürnberg; ferner J. Schöffel, Saatzer Hopfenbau 2. Aufl. 1884. Vergl. auch einen sehr sachgemäßen Aufsatz über Hopfenkultur in den Nr. 26 und 27 der deutschen landwirthsch Presse 1884. Derselbe behandelt die Kultur des Hopfens in der Provinz Posen und nimmt auf die norddeutschen Verhältnisse entsprechende Rücksicht.

Außer den genannten giebt es noch folgende Sorten: Steyrischer Hopfen, Elsässer Hopfen, Posener Hopfen, Ungarischer Hopfen, Rheinischer Hopfen, Belgischer Hopfen, Englischer und Schwedischer Hopfen ꝛc.

Der Hopfen verlangt ein warmes, mäßig feuchtes, luftiges Klima und eine sonnige, gegen kalte und heftige Winde geschützte Lage. Auf hügeligem Terrain weist man ihm gern die Süd- und Westseite an; auch sieht man es gern, wenn die Anlage so eingerichtet ist, daß die Hauptreihen mit voller Kraft die Mittagssonne erhalten. Zum Schutz gegen Wind sind auch Baumpflanzungen empfehlenswerth.

Der geeignetste Boden ist tiefgründiger, frischer, lehmiger Thon und auch lehmiger Sandboden in geschützter und doch sonniger Lage, der sich genügend lockern läßt und etwas kalkhaltig ist. Sehr liebt er auch einen tiefgründigen, milden, humushaltigen Lehm mit Mergelunterlage; auch ein höherer Sandgehalt schadet dem Produkte nichts, wohl aber der Menge des Ertrages; schwerer, nasser Boden sagt ihm nicht zu, hier leidet das Aroma, es sei denn, daß derselbe drainiert wird; auf moorigem Boden erzielt man flattrigen Hopfen. Trotzdem wird auch auf Moorboden und moorigem Sandboden, wie Dr. Fleischer in Nr. 74 der deutschen landwirthsch. Presse von 1884 mittheilt, z. B. in der Neutomischler Gegend (Posen), in der Altmark und in Ostpreußen, Hopfen gezogen, der befriedigt hat und der nicht unerhebliche Reinerträge von 165 bis 345 Mark pro $^1/_4$ ha (Morgen), wie in der Besprechung rechnungsmäßig dargelegt ist, erzielt. Kalkgehalt im Boden ist dem Hopfen zuträglich. Da, wo Luzerne gedeiht, kommt auch der Hopfen fort. Uebrigens ist der Hopfen eine einheimische Pflanze, die nur durch die Kultur das geworden ist, was wir heute an ihr schätzen.

Das zum Hopfenbau bestimmte Feld muß in alter Kultur stehen und dungkräftig sein. Neuland ist nicht zu wählen. In England und Süddeutschland hat man auch, wo nöthig, den Boden drainiert; die Befürchtung, daß die Wurzeln alsbald hineinwüchsen und die Röhren verstopften, ist hier nicht gerechtfertigt gewesen.

Zur Lockerung und Mürbung des Bodens muß Tiefkultur, womöglich ein Rigolen mit der Hand, vorangehen. Je tiefer die Umarbeitung erfolgt, desto besser; 1 m tief sollte sie mindestens erfolgen. Hierbei wird eine starke Stallmistdüngung im Herbst gegeben, welche zweckmäßig zu zwei verschiedenen Tiefen untergebracht wird. Während des Winters bleibt das Land rauh liegen. Im Frühjahr wird planiert, abgeeggt und gewalzt, damit der Boden möglichst eben ist. Darauf theilt man die Oberfläche mittelst einer Schnur in Quadrate von 1,3—1,8 m, sodaß auf jeden Hopfenstock ein Wachsraum von 1,7—3,2 qm kommt.

In ersterem Falle werden auf 1 ha 5883, in letzterem 3125 Hopfenpflanzen gepflanzt. In kräftigem, mehr schwerem Boden kann man enger, in leichterem weiter pflanzen; gewöhnlich wird der Fehler begangen

daß zu dicht gepflanzt wird, wodurch die Pflanzen sich gegenseitig in ihrem Wachsthum hindern und den Einfluß des Lichtes und der Sonnenstrahlen bei der Blütenentwickelung einschränken. Vielfach wird die Pflanzung im gleichseitigen Dreieck der im Quadrat vorgezogen.

Der Hopfen wird nicht durch Samen, sondern durch Stammstöcke, Setzlinge oder Fechser fortgepflanzt. Diese nimmt man von Stöcken, die sich durch kräftige Entwickelung und durch reichliches Doldentragen auszeichneten. Sie werden von 4—6 jährigen Hopfenpflanzen gewonnen, indem man die unmittelbar aus dem Wurzelstock entsprossenen, fingerstarken Reben abschneidet und sie in 10—12 cm lange Stücke theilt, die mindestens drei Augen enthalten. Diese Stücke sind die Setzlinge; sie werden im Frühjahr beim Schneiden des Hopfenstocks gewonnen und bis zur ihrer Verwendung im Keller, mit Erde durchschichtet, aufgehoben; ihre Schnittflächen müssen schräg sein. Bezieht man Fechser von auswärts, so ist darauf zu achten, daß sie sich nicht erwärmen, weil sie dadurch ihre Keimfähigkeit einbüßen. Sofort nach ihrer Ankunft sind sie, im Fall nicht gleich gepflanzt werden kann, in feuchten Sand im Keller einzuschlagen. Sind Fechser beim Transport welk geworden, so müssen sie in Wasser gelegt werden.

Das Pflanzen geschieht Ende März. An markierten Stellen wird ein 30 cm tiefes Loch gegraben, in dieses setzt man 2—3 unbewurzelte, seltener auf Pflanzbeeten herangezogene bewurzelte Fechser derart mit den Augen nach oben, daß sie oben zusammen, unten 13—16 cm von einander entfernt stehen. Darauf bedeckt man sie mit lockerer Erde und steckt neben sie 30—50 cm lange Stäbchen, an welche später die hervorkommenden Triebe gebunden werden.

Die Pflege des Hopfens besteht in dem Reinigen der Zwischen räume von Unkraut durch Hacken. Da sich die Stöcke im ersten Jahr nur schwach entwickeln und sich selten sogenannter Jungfernhopfen bildet, so bepflanzen manche die Zwischenräume mit Rüben, Kraut, Gurken, Fenchel oder Gemüse als Zwischen-Kultur. Diese Gewächse nehmen indessen dem Hopfen die Nährstoffe fort und man thut deshalb gut, auf ihren Anbau zu verzichten.

Im ersten Herbst bedeckt man die Hopfenreihen mit Stallmist oder Kompost und pflügt auf dieselben eine Furche zum Bedecken. Anfang April entfernt man die Erde wieder von den Stöcken und Mitte April wird der so wichtige Frühjahrsschnitt vorgenommen. Durch denselben sollen mittelst eines scharfen, sichelartigen Messers alle Thauwurzeln, faule Stellen dicht am Kopf beseitigt werden. Auf den geschnittenen Wurzelstock wird wieder Erde und darauf Stallmist gebracht; letzteren bedeckt man mit

Erde, jedoch so, daß durch dieselbe zur Bezeichnung der Stelle ein Häufchen gebildet wird.

Nachdem der Hopfen ausgetrieben, werden die Stangen gesetzt; dieselben sollen 6—8 m lang sein. Man hält dazu entrindete Stangen von Fichten- und Lärchenbäumen für die besten. Ein Schock Stangen kostet 11—12 Mark; sie sollen 6—8 Jahre zu gebrauchen sein. Darauf wird wieder mit der ersten Hacke ein Erdkamm über die Hopfenreihen aufgeworfen. Von den hervorkommenden Trieben werden 2—3 kräftige, gleichgewachsene mit feuchtem Stroh an die Stangen gebunden, die übrigen aber weggeschnitten; beim Höherwachsen der Triebe bedient man sich zum Anbinden der Leiter. Zum Schluß wird der Boden zur Erleichterung der Ernte geebnet.

Von Mitte Juli an beginnt die Blüte des Hopfens; geeignete Witterung in dieser Zeit giebt die Entscheidung über die Güte des Ertrages.

Die Ernte ist vorzunehmen, wenn sich im August oder September die Dolden schließen, einen aromatischen Harzgeruch entwickeln und beim Anfühlen knirschen. Ein etwaiger Grasgeruch zeigt ungenügende Reife an. Zu dieser Zeit ist die Dolde grünlich gefärbt, später wird sie dunkler und erhält nach dem Trocknen eine röthliche Färbung. Bei der Ernte schneidet man zur Erleichterung des Stangenhebens die Reben eines jeden Stockes 30—60 cm über der Erde ab. Die zurückbleibenden Ranken sind umzuknoten, damit der Wurzelstock nicht durch Nachblüten geschwächt werde.

Von den Stangen werden die Hopfenreben abgestreift und davon die Dolden abgepflückt; dabei muß von jeder Dolde ein 1,5 m langer Stiel bleiben, damit das Zerfallen derselben verhütet wird. Das Abpflücken erfolgt mit dem Daumennagel oder einem besonderen Fingerhutring. Die gepflückten Dolden, welche sorgfältig zu sortieren sind, bringt man in einen Korb, diesen entleert man in große Säcke, in welchen sie auf den Trockenboden transportiert werden. Hier müssen sie auf Hürden möglichst dünn, etwa 5 cm stark, ausgebreitet werden. Nach 3—8 Tagen wird der inzwischen mit Holzstäbchen fleißig gewendete Hopfen in kleine Kämme, später beim weiteren Trocknen in Haufen zusammengebracht und endlich in Hopfenballen zum Verkauf vereinigt. 4 kg frischer Hopfen geben 1 kg trocknen.

Man erntet pro ha 60—100 m-Ctr. grünen oder 13—19 m-Ctr. trockenen Hopfen, à 50 kg 56—80 Mark. Doch giebt es auch Jahre, z. B. 1882, wo pro 50 kg 460—500 Mk. gezahlt wurden (in Neutomischel Prov. Posen).

Das Hopfenlaub wird grün an Rindvieh, trocken an Schafe verfüttert.

Eine Hopfenanlage kann unter günstigen Verhältnissen 20—80 Jahre dauern; meistens benutzt man sie jedoch nur 12 bis 15 Jahre.

Der Hopfenbau ist auch in unseren Sandgegenden eingeführt und daselbst weiter verbreitet als man glaubt. In der Altmark, in der Provinz Brandenburg, im Posenschen findet man Gegenden, in denen er mit Erfolg betrieben wird. Vorzugsweise sind es Abhänge mit sandigem Lehmboden und Mergelunterlage, wo er am besten gedeiht. Bei der immer weiteren Verbreitung des deutschen Bieres nimmt der Verbrauch von Hopfen von Jahr zu Jahr zu, so daß er auch an minder gerühmten Stellen eine lohnende Kultur zu werden verspricht. Der Sandwirth sollte nicht säumen, seine Ländereien zu prüfen und die dazu geeigneten dem Hopfenbau einzuräumen; die dazu nöthigen Kenntnisse wird er sich bei sonstigem Fleiß und Geschick bald aneignen. Erzielt er auch nicht Hopfen ersten oder zweiten Ranges, so wird er doch ein Produkt gewinnen, daß trotzdem zur Produktion eines gesunden mittleren Bieres ungleich geeigneter ist, als die dazu leider recht häufig gebrauchten schädlichen Surrogate.

Freilich wird auch auf diesem Gebiete leider über Ueberproduktion geklagt, namentlich um Nürnberg, wo die Bauern dem Hopfen zu Liebe den Anbau anderer Gewächse vernachlässigen. Die Regierung und die landwirthschaftlichen Vereine haben bereits auf diesen Uebelstand aufmerksam gemacht.

Der Vorsitzende des „Deutschen Hopfen-Vereins" zu München, Dr. E. Pott, sprach sich nach dem Landwirth Nr. 59 von 1885 auf einer Versammlung in Saaz unter anderem über zwei Fehler aus, die häufig von den Hopfenbauern begangen würden; dieselben bestünden darin, daß man den Hopfen für eine dunggierige, gefräßige Pflanze hielte und ihn infolge dessen zu stark düngte, und daß man ferner zu lange Stangen benutzte und dadurch die Laub- und Rankenbildung auf Kosten der Doldenentwickelung zu sehr begünstigte. Man müsse dem Grundsatz huldigen: „möglichst feinen und viel Hopfen und möglichst wenig Ranken und Blätter" zu erzielen. Dabei wird hervorgehoben, daß man über die Anwendung von künstlichen Düngemitteln bei Hopfen noch wenig wisse; die in neuerer Zeit von ihm ange-

regten und theilweise geleiteten Versuche würden hoffentlich auch darüber Klarheit verschaffen. Er giebt zu seinen Ausführungen außerdem sehr beherzigenswerthe Lehren, bekämpft hauptsächlich die starke Düngung und behauptet, daß das 2 m hohe Drahtgerüst von Herrmann in Ottmarsheim bei Besingheim in Württemberg zur Erzielung eines guten Hopfens sehr geeignet sei, während er die 8—12 m hohen Stangen durchaus verwirft.

Der Rath dieses erfahrenen Mannes wird gewiß die nöthige Beherzigung finden, und die Hopfenbauer wieder in die richtigen Bahnen leiten, von denen sie an vielen Stellen Deutschlands abgewichen zu sein scheinen.

Die einmaligen Anlagekosten beliefen sich nach Herrn von Jabeck—Jablonken laut Berechnung in der deutschen landw. Presse S. 489, Jahrg. 1884 pro Morgen unter den dortigen Verhältnissen

bei Drahtanlage 95,94 Mark
bei Stangenanlage 104,54 „

Also auch hiernach würden die Drahtanlagen vorzuziehen sein. Es giebt indessen auch manche Gegner derselben.

d. Blattpflanzen.

1. Der Tabak (nicotiana) ist auch ein Gewächs, das auf Sandboden, sofern er nur kräftig gedüngt und sorgfältig kultiviert wird, lohnenden Anbau finden kann. Er stammt, wie der Mais und die Kartoffel, aus Amerika und liebt ein warmes, mildes Klima, sowie eine sonnige, geschützte Lage. Im allgemeinen gedeiht er am besten auf einem dungkräftigen, sandigen, kalkhaltigen, milden Lehmboden. Kalter, zäher Thon, dürrer Sand- und nasser Moorboden sind für ihn nicht geeignet. Sehr empfindlich ist er gegen Spätfröste, deshalb muß er in Mistbeeten angesäet, später pikiert und dann aufs freie Feld gepflanzt werden. Heftiger Wind verursacht viel Schaden, indem er die Blätter zerschlägt; deshalb muß das Tabaksfeld eine geschützte Lage haben und mit Hecken oder Maisanpflanzungen umgeben sein.

Als Vorfrucht geht am besten eine Hackfrucht voran, damit der Acker unkrautsfrei ist; doch auch Klee, Neuriß, Luzernestoppel sind gute Vorgänger; nach sich selbst kann man ihn ebenfalls mehrere Male unbeschadet seines Ernteertrages anbauen.

Obwohl die Düngung eine starke sein muß, so ist ihm doch nicht jede recht, weil dadurch der Geruch und Wohlgeschmack der Blätter

sehr leicht beeinträchtigt werden kann. Am besten ist Rindviehdünger und namentlich dann, wenn er kompostirt oder längere Zeit vorher untergebracht war; frischer, heißer Schaf- und Pferdedünger ist nicht zu wählen. Von den künstlichen Düngemitteln wird ein Gemisch von schwefelsaurem Kali und Chilisalpeter zu gleichen Theilen, je 1 Ctr. pro $^1/_4$ ha, für geeignet gehalten; Phosphorsäure sollen weder auf Quantität noch auf Qualität des Tabaks günstig gewirkt haben, dagegen ist Kalisalpeter zu empfehlen.

Die Arten des Tabaks unterscheiden sich durch die Farbe der Blüten und die Gestalt der Blätter. Zu denen mit langröhriger, hellrother Blumenkrone gehört 1. der großblättrige Maryland-Tabak, dessen Blätter eirund sind und in denen die Seitenrippen fast im rechten Winkel von der Mittelrippe abgehen. Er ist einer der feinsten Tabake, muß aber eine sehr geschützte Lage haben, da er sehr empfindlich ist. Man baut ihn auf 10—12 Blätter an, doch nicht so allgemein als 2. der Virginische Tabak, dessen Blätter länglich-lanzettlich, lang zugespitzt sind, deren Seitenrippen im spitzen Winkel von der Mittelrippe verlaufen. Mit kurzröhriger, grüngelber, aufgeblasener Blumenkrone und verzweigtem Stengel ist 3. der Bauern- oder Veilchentabak und der Jungfernrtabak zu nennen. Die letzteren beiden Sorten mit ihren Unterabtheilungen sind nicht so empfindlich aber auch nicht so werthvoll.

Die Vorbereitung des Bodens ist der bei den übrigen Hack- und Handelsgewächsen gleich; sie sei tiefgehend und womöglich gartenmäßig. Der Samen ist äußerst klein und fein, er wird wie erwähnt, in Mistbeeten, Pflanzkästen (Tabaks-Kutschen) ausgesäet; für 1 ha ist ein Kasten von 13—14 qm erforderlich. Die Aufzucht stämmiger Pflanzen erfordert viel Sachkenntniß und Sorgfalt. Manche pikieren die Pflänzchen des Mistbeetes noch einmal auf einem Saatbeete im Garten vor dem Auspflanzen auf das freie Feld. Letzteres erfolgt Ende Mai, Anfang Juni. Das Feld kann bis dahin noch recht sorgfältig vorbereitet sein. Das Zerkleinern der Furchen geschieht meistens mit dem Handrechen, damit ein Auftreten der Gespannthiere auf das lockere Land vermieden wird.

An Samen werden gebraucht für großblätterige Sorten 7—10 kg, für mittelblätterige 11—15 kg, für kleinblätterige 15—18 kg; an Pflanzen braucht man im ersten Falle 50 000—58 000, im zweiten 89 000—93 000 und bei kleinblätterigen 145 000—167 000 Stück pro ha. Das Pflanzen ist bei kühler Tageszeit vorzunehmen. Am besten wird das Feld in einzelne Stücke und diese in querlaufende Beete mit Zwischenwegen eingetheilt,

damit ein bequemer Zugang stattfinden kann; von den Seitenwegen sind die verschiedenen Arbeiten zur Pflege und Ernte vorzunehmen. Auf jedem Beete, das $1^1/_2$—2 m breit ist, werden zwei Reihen Tabak gepflanzt und zwar im Dreiecksverbande; die Zwischenwege seien 40—50 cm breit, damit sich die Tabaksblätter gehörig entwickeln können.

Zu den Pflegearbeiten gehören das Behacken, Anhäufeln und Geizen.

Das Hacken wird mit der Hand meistens dreimal vorgenommen, zuletzt werden die Pflanzen leicht angehäufelt. Sobald die Blütenrispen sich zeigen, wird die Blütenkrone abgebrochen — der Tabak geköpft — damit die Nährstoffe in die Blätter wandern und diese zu schnellerem Wachsen veranlassen. Die in den Blattwinkeln aussprossenden Seitentriebe sind mit dem Daumen und dem Zeigefinger auszubrechen; diese Arbeit, das Geizen genannt, ist ununterbrochen vorzunehmen. Etwa 6—12 Blätter bleiben an jeder Pflanze stehen; sollen große Deckblätter gezogen werden, so dürfen sich nur 6—8 Blätter an der Pflanze befinden.

Die gesetzlichen Bestimmungen über die Besteuerung des Tabaks im Deutschen Reiche sind in dem Gesetze vom 16. Juli 1879 (Reichs-Gesetzblatt S. 245) in der Ausführungsbekanntmachung vom 25. März 1880 und den Dienst-Vorschriften vom 29. Mai 1880 (cfr. Amtsblatt der königlichen Regierung zu Liegnitz nach S. 120) zu finden.

Nachstehende Notizen verdanken wir der Güte des Herrn Steuerrath Kreuschner-Liegnitz.

„Die für den Tabaksbauer im Inlande wichtigsten Bestimmungen sind die folgenden:

Für den innerhalb des Zollgebietes erzeugten Tabak in fermentiertem oder getrocknetem, fabrikationsreifem Zustande ist ein Steuersatz von 45 Mk. für 100 kg festgesetzt.

Für Tabakspflanzungen auf Grundstücken von weniger als 4 ar Flächeninhalt wird indeß gewöhnlich statt obiger Gewichtssteuer vom Ernteertrage eine Flächensteuer von 4,5 Pf. für 1 Quadratmeter erhoben.

Jeder Tabakpflanzer hat bis zum Ablauf des 15. Juli die von ihm mit Tabak bepflanzten Grundstücke der Steuerbehörde schriftlich anzumelden. Zu den Anmeldungen werden vom Steueramte die Formulare unentgeltlich geliefert. Die Anmeldungen werden an Ort und Stelle von der Steuerbehörde geprüft.

Nach dem 15. Juli mit Tabak bestellte Flächen sind binnen 3 Tagen dem Steueramte anzumelden.

sehr leicht beeinträchtigt werden kann. Am besten ist Rindviehdünger und namentlich dann, wenn er kompostiert oder längere Zeit vorher untergebracht war; stickstoffhaltiger, hitziger Schaf- und Pferdedünger ist nicht zu wählen. Von den künstlichen Düngemitteln wird ein Gemisch von schwefelsaurem Kali und Chilisalpeter zu gleichen Theilen, je 1 Ctr. pro $^1/_4$ ha, für geeignet gehalten; Phosphate sollen weder auf Quantität noch auf Qualität des Tabaks günstig gewirkt haben, dagegen ist Kalisalpeter zu empfehlen.

Die Arten des Tabaks unterscheiden sich durch die Farbe der Blüten und die Gestalt der Blätter. Zu denen mit langröhriger, hellrother Blumenkrone gehört 1. der großblättrige Maryland-Tabak, dessen Blätter eirund sind und in denen die Seitenrippen fast im senkrechten Winkel von der Mittelrippe abstehen. Er ist einer der feinsten Tabake, muß aber eine sehr geschützte Lage haben, da er sehr empfindlich ist. Man baut ihn auf 10—12 Blätter an, doch nicht so allgemein als 2. der Virginische Tabak, dessen Blätter länglich-lanzettlich, lang zugespitzt sind, deren Seitenrippen im spitzen Winkel von der Mittelrippe verlaufen. Mit kurzröhriger, grüngelber, aufgeblasener Blumenkrone und verzweigtem Stengel ist 3. der Bauern- oder Veilchentabak und der Jungferntabak zu nennen. Die letzteren beiden Sorten mit ihren Unterabtheilungen sind nicht so empfindlich aber auch nicht so werthvoll.

Die Vorbereitung des Bodens ist der bei den übrigen Hack- und Handelsgewächsen gleich; sie sei tiefgehend und womöglich gartenmäßig. Der Samen ist äußerst klein und fein, er wird wie erwähnt, in Mistbeeten, Pflanzkästen (Tabaks-Kutschen) ausgesäet; für 1 ha ist ein Kasten von 13—14 qm erforderlich. Die Aufzucht stämmiger Pflanzen erfordert viel Sachkenntniß und Sorgfalt. Manche pikieren die Pflänzchen des Mistbeetes noch einmal auf einem Saatbeete im Garten vor dem Auspflanzen auf das freie Feld. Letzteres erfolgt Ende Mai, Anfang Juni. Das Feld kann bis dahin noch recht sorgfältig vorbereitet sein. Das Zerkleinern der Furchen geschieht meistens mit dem Handrechen, damit ein Auftreten der Gespannthiere auf das lockere Land vermieden wird.

An Samen werden gebraucht für großblätterige Sorten 7—10 kg, für mittelblätterige 11—15 kg, für kleinblätterige 15—18 kg; an Pflanzen braucht man im ersten Falle 50 000—58 000, im zweiten 89 000—93 000 und bei kleinblätterigen 145 000—167 000 Stück pro ha. Das Pflanzen ist bei kühler Tageszeit vorzunehmen. Am besten wird das Feld in einzelne Stücke und diese in querlaufende Beete mit Zwischenwegen eingetheilt,

damit ein bequemer Zugang stattfinden kann; von den Seitenwegen sind die verschiedenen Arbeiten zur Pflege und Ernte vorzunehmen. Auf jedem Beete, das $1^1/_2$—2 m breit ist, werden zwei Reihen Tabak gepflanzt und zwar im Dreiecksverbande; die Zwischenwege seien 40—50 cm breit, damit sich die Tabaksblätter gehörig entwickeln können.

Zu den Pflegearbeiten gehören das Behacken, Anhäufeln und Geizen.

Das Hacken wird mit der Hand meistens dreimal vorgenommen, zuletzt werden die Pflanzen leicht angehäufelt. Sobald die Blütenrispen sich zeigen, wird die Blütenkrone abgebrochen — der Tabak geköpft — damit die Nährstoffe in die Blätter wandern und diese zu schnellerem Wachsen veranlassen. Die in den Blattwinkeln aussprossenden Seitentriebe sind mit dem Daumen und dem Zeigefinger auszubrechen; diese Arbeit, das Geizen genannt, ist ununterbrochen vorzunehmen. Etwa 6—12 Blätter bleiben an jeder Pflanze stehen; sollen große Deckblätter gezogen werden, so dürfen sich nur 6—8 Blätter an der Pflanze befinden.

Die gesetzlichen Bestimmungen über die Besteuerung des Tabaks im Deutschen Reiche sind in dem Gesetze vom 16. Juli 1879 (Reichs-Gesetzblatt S. 245) in der Ausführungsbekanntmachung vom 25. März 1880 und den Dienst-Vorschriften vom 29. Mai 1880 (cfr. Amtsblatt der königlichen Regierung zu Liegnitz nach S. 120) zu finden.

Nachstehende Notizen verdanken wir der Güte des Herrn Steuerrath Kreuschner-Liegnitz.

„Die für den Tabaksbauer im Inlande wichtigsten Bestimmungen sind die folgenden:

Für den innerhalb des Zollgebietes erzeugten Tabak in fermentiertem oder getrocknetem, fabrikationsreifem Zustande ist ein Steuersatz von 45 Mk. für 100 kg festgesetzt.

Für Tabakspflanzungen auf Grundstücken von weniger als 4 ar Flächeninhalt wird indeß gewöhnlich statt obiger Gewichtssteuer vom Ernteertrage eine Flächensteuer von 4,5 Pf. für 1 Quadratmeter erhoben.

Jeder Tabakpflanzer hat bis zum Ablauf des 15. Juli die von ihm mit Tabak bepflanzten Grundstücke der Steuerbehörde schriftlich anzumelden. Zu den Anmeldungen werden vom Steueramte die Formulare unentgeltlich geliefert. Die Anmeldungen werden an Ort und Stelle von der Steuerbehörde geprüft.

Nach dem 15. Juli mit Tabak bestellte Flächen sind binnen 3 Tagen dem Steueramte anzumelden.

Werden die mit Tabak bepflanzten Flächen nicht zur Flächensteuer zugelassen, so haftet der Inhaber für die Gestellung des auf denselben erzeugten Tabaks zur amtlichen Verwiegung. Alle Tabakpflanzungen müssen regelmäßig und ohne Vermischung mit anderen Bodengewächsen erfolgen. Bis zur amtlichen Feststellung der Blätterzahl resp. der Gewichtsschätzung muß die zur Regelung der Blattzahl erforderliche Behandlung der Pflanzen beendigt sein. Vor der vollständigen amtlichen Entscheidung über die Blätterzahl bezw. Gewichtsmenge dürfen Tabaksblätter nur nach Anzeige bei der Gemeindebehörde und Anordnung der Steuerbehörde eingesammelt werden. Alle vor der Ernte entstehenden Abfälle sind auf dem Felde zu vernichten. Die Umpflügung der Pflanzen vor der Ernte wegen Mißwachses ist der Steuerbehörde anzuzeigen. Spätestens 10 Tage nach dem Abblatten müssen in der Regel die Pflanzen abgehauen und beseitigt sein. Die Erzielung einer Nachernte (des Geizes) kann nur ausnahmsweise mit Genehmigung der Steuerbehörde erfolgen. Zur Sicherung der vollständigen Gestellung des Tabaks zur amtlichen Verwiegung ist die Steuerbehörde befugt, vor der Ernte die Blätterzahl oder zu stellende Gewichtsmenge durch Zählung oder Schätzung festzustellen. Ueber die Art dieser Feststellungen geben die §§ 6—8 des Gesetzes nähere Vorschriften und Erleichterungen. Für das Verfahren bei eingetretenen Unglücksfällen vor der amtlichen Verwiegung, wozu auch Mißwachs und Dachfäule beim Trocknen der Blätter gehört, und bei Abgang, Bruch und Abfall entscheidet § 9.

Eine Veräußerung des Tabaks ohne Genehmigung der Steuerbehörde vor der amtlichen Verwiegung ist nicht gestattet.

Die Verwiegung der Blätter hat spätestens am 31. März des auf die Ernte folgenden Jahres stattzufinden.

Hierbei sind die Tabaksblätter, in Bündel und Büschel nach Anweisung der Steuerbehörde verpackt, zur amtlichen Verwiegung zu stellen; auch Grumpen, Bruch und sonstige Abfälle unterliegen der Verwiegung. Die Genehmigung zur Veräußerung von ungetrockneten Grumpen kann ertheilt werden, wenn der Tabakpflanzer die Verpflichtung übernimmt, die ungetrockneten Grumpen zur Verwiegung vorzuführen. Nach der Verwiegung der ungetrockneten Grumpen wird das Gewicht derselben im dachreifen, trockenen Zustande abgeschätzt und von diesem Gewicht nach Abzug von $^1/_5$ die Steuer berechnet. Die Steuer von den dachreifen Tabaksblättern wird im Uebrigen nach deren amtlicher Verwiegung in der Art festgestellt, daß von dem ermittelten Gewicht $^1/_5$ als Abgang durch Fermentation und Trocknung

zur Fabrikation in Abzug gebracht wird. Ueber die Verwiegung und Feststellung der Steuer erhält der Steuerpflichtige eine amtliche Bescheinignng und hat von da an für die bestimmte Steuerzahlung zu haften.

Die Zahlung sowohl der Flächen- wie der Gewichtssteuer hat bis zum 15. Juli des auf die Ernte folgenden Jahres zu erfolgen, kann aber im Falle des Bedürfnisses darüber hinaus bis zur erstmaligen Veräußerung des Tabaks, längstens jedoch bis zum 30. Juni des zweiten auf das Erntejahr folgenden Jahres, verlängert werden.

Von der Erhebung der Tabaksteuer von Tabakpflanzungen in botanischen und anderen zu Unterrichtszwecken angelegten Gärten ist Abstand zu nehmen, wenn die Pflanzung für jedes derartige Grundstück nicht mehr als 30 Quadratmeter Flächeninhalt umfaßt und seitens der vorgesetzten Aufsichtsbehörde bescheinigt wird, daß der zu erzeugende Tabak nicht zum Consum, sondern lediglich zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet werde. Die steuerliche Anmeldung solcher Flächen muß aber erfolgen, solange nicht das Finanz-Ministerium von der alljährlichen Anmeldung absieht. Von der Erhebung der Tabaksteuer ist ferner abzusehen, und es kann die Erfüllung der Vorschriften wegen der Anmeldung der betreffenden Grundstücke unterbleiben, wenn auf einem zusammenhängenden ungetheilten Grundstücke nicht mehr als 50 Tabakpflanzen lediglich zu Zierzwecken gepflanzt werden und diese Bestimmung der Pflanzen aus der Art der Benutzung des Grundstücks sowie aus dem Verhältniß der mit Tabak bepflanzten Fläche zur Gesammtfläche des Grundstücks unzweifelhaft hervorgeht."

Die Ernte wird im September vorgenommen, wenn die Blätter eine gelbgrüne, mit helleren und dunkleren Punkten gemischte Färbung erhalten, dabei schlaff werden und klebrig sind. Das Abnehmen der Blätter erfolgt nicht auf einmal, der Anfang wird mit den unteren, dem Sandgut, gemacht, sie sind nicht so gut, als die folgenden Blätter; die Mitte giebt die Haupternte.

Die Blätter werden, nachdem sie etwas abgewelkt sind, auf Bindfaden gezogen und an einem luftigen Orte zum Trocknen aufgehängt. Die Behandlung der Blätter sei sehr vorsichtig, damit keine Beschädigung derselben entsteht.

Der Ertrag schwankt pro ha zwischen 9—20 m-Ctr. Blätter, worunter 10—15 % Sandblätter sich befinden.

Die weitere Behandlung müssen wir übergehen; es werden zu besonderen Studien empfohlen: A. Frhr. von Babo, der Tabaksbau.

3. Auflage. Berlin. 1882; J. Neßler, der Tabak ꝛc. Mannheim 1867; Deutsche Tabakszeitung von Lewinstein 17. Jahrgang. Berlin. 1884.

2. Die Weberkarde, Rauhkarde, Weber- oder Walkerdistel (dipsacus fullonum) wird wegen ihrer mit stachlichten Spreublättern versehenen Blütenköpfe, die zum Rauhen des Tuches dienen, angebaut.

Die Karde ist eine zweijährige Pflanze, liebt ein warmes Klima und einen durchlassenden, frischen, in gutem Kulturzustande befindlichen Sand-, Lehm- und Kalkboden. Sie gedeiht am besten in zweiter Tracht, frische Düngung beeinträchtigt die Elastizität und Festigkeit der Spreublättchen. Den besten Samen erhält man aus dem südlichen Frankreich. Derselbe wird meistens auf ein Samenbeet, aber auch direkt auf das freie Feld gesäet. 9—10 kg Samen werden genügend Setzlinge für 1 ha liefern. Ende Juli bis Mitte August werden die Pflänzchen auf das gartenmäßig vorbereitete Land in Reihen von 45—52 cm Entfernung und in einem Abstand von 30 cm gepflanzt. Das Pflanzfeld kann vorher mit Grünfutter ꝛc. bestellt werden. Im Herbst sind die Pflänzchen, die vorher gehackt waren, etwas anzuhäufeln.

Im nächsten Frühjahr ist die Hackkultur fortzusetzen, bis die Pflanzen dies nicht mehr zulassen; zuletzt sind die Pflanzen leicht anzuhäufen.

Mehr empfohlen wird noch, den Samen als Zwischenfrucht unter Getreide, Mais, Mohn, Raps ꝛc. anzubauen. Zu diesem Zwecke steckt man im April oder Mai 4 oder 5 Kardensamen auf 30 cm Entfernung zwischen die Rapsreihen in die Erde. Nach der Rapsernte werden die Pflänzchen vereinzelt und so oft als nöthig behackt; wo es nöthig ist, wird nachgepflanzt. Im nächsten Frühjahr ist die Behandlung dieselbe. Ungünstige Winter können den Pflanzen vielen Schaden zufügen.

Auch Drillsaat in 45—50 cm weiten Reihen wird angewandt; dabei muß jedoch später das Vereinzeln eintreten.

Sobald die Haupt- oder Herzstengel aufschießen, werden sie abgebrochen, um die Bildung von Seitenstengeln zu fördern. Das Stengelblatt, in welchem sich leicht Wasser ansammelt, wird durchstochen oder aufgeschlitzt. Sodann werden von den Seitentrieben die Köpfe, welche bauchig und länger als 8 cm sind, abgebrochen. Mitte Juni blühen gewöhnlich die Karden. Nach dem Abblühen sind die Köpfe nach und nach mit einem 18—20 cm langen Stiele abzuschneiden. Manche knicken den Stiel 20—25 cm unter dem Kopfe ein und lassen letzteren noch einige Tage an der Staude sitzen, bis er abgetrocknet ist. Die Köpfe sind dann ebenfalls mit einem 18—20 cm langen Stiele abzuschneiden. Nachher werden die Köpfe in luftigen Räumen aufbewahrt, bis sie trocken

sind. Die vertrockneten Blumenblätter und der Samen müssen durch mehrmaliges Hin- und Herschaufeln entfernt werden. Die Köpfe sind dann zu sortieren und zwar in 26—92 mm hohe, cylindrische, harte (männliche) und in eirunde weiche (weibliche); dieselben werden darauf in Büschel von 25—50 Stück zusammengebunden.

Der Ertrag beläuft sich auf 200 000—400 000 und mehr Stück vom ha. Der Preis beträgt 2—5 Mark pro Tausend. Bis zum Verkauf hängt man die Bündel an geschützten luftigen Orten auf; schließlich werden sie in Ballen oder Kisten verpackt und zum Verkauf gebracht.

e. Andere Handelspflanzen für den Sandboden sind noch:

1. Die Malve (althea rosea var. nigra) wird 4—8 m hoch, liefert pro ha 140—780 kg Blüten, à 100 kg 40 Mark, welche zum Rothfärben von Wein, Liqueuren, Essig ꝛc. verwandt werden. Sie ist mehrjährig und liebt einen tiefgründigen, kräftigen Sandboden.

2. Der Safflor (carthamus tinctorius); seine Blüten dienen zum Rothfärben.

3. Der Wau (reseda luteola), dessen Blätter und Stengel zum Gelbfärben benutzt werden.

4. Der Krapp (rubia tinctorum); seine unterirdischen Stengel liefern das bekannte Krapproth.

5. Der Fenchel, der Anis und der Koriander; sie werden wie der Kümmel angebaut.

6. Der Wermuth (artemisia absynthum) ist im frischen wie im trockenen Zustande ein gut gesuchter Artikel; er kommt auf frischem, lehmigem Sandboden gut fort, jedoch soll er noch besser auf trockenem, steinigem Boden gedeihen. Man kann ihn sowohl aus Samen als durch Pflanzen ziehen; es wird ihm dabei ein Abstand von $^1/_3$—$^1/_2$ m gegeben. Beim Abernten zum Verkauf schneidet man nur die obere Hälfte des Stengels ab, thut aber die Blätter des unteren starken Theiles hinzu. Das Abschneiden erfolgt, wenn sich die Blütenstengel bilden. Der Wermuth hat immer nur einige blühende Stengel. (Landw. Presse 1885. Nr. 82, 102, 103.)

Ein näheres Eingehen auf diese Pflanzen liegt nicht in der Absicht des Verfassers.

Ueber Fruchtfolgen auf Sandboden.

Eine geregelte, den Verhältnissen angepaßte Fruchtfolge ist eine der Hauptgrundlagen für die gedeihliche Entwickelung eines Wirthschaftsbetriebes.

Man hat freilich zu Zeiten an der Richtigkeit dieses Satzes gezweifelt und hervorgehoben, daß durch Einführung einer zweckmäßigen und ausreichenden Düngung die Bedeutung der Fruchtfolge sehr verloren habe. Wenn man nur dem Boden reichlich die Stoffe wiedergäbe, die man ihm durch die Ernten entzogen und beim Düngen auch auf das Bedürfniß der anzubauenden Gewächse Rücksicht nähme, so käme es gar nicht darauf an, in welcher Reihenfolge man die Früchte auf einem Felde mit einander abwechselte; ja es mache nichts aus, daß ein und dasselbe Gewächs längere Jahre hindurch sich selbst folge.

Diese Ansicht wurde jedoch widerlegt und hinfällig, als die Resultate verglichen wurden, die man bei Innehaltung einer zweckentsprechenden Fruchtfolge nebst Düngung gegenüber einem Anbau ohne dieselbe trotz der stärksten Düngung unter sonst ganz gleichen Verhältnissen erzielte.

Braungart erhielt z. B. in Weihenstephan infolge des Fruchtwechsels 61 resp. 64% Ertrag mehr als ohne denselben. Vergl. Landw. Jahrbücher XII. Band, S. 856; ferner Fühlings landw. Zeitung 1884. S. 646.

Wenngleich solche Resultate jetzt fast allgemein beobachtet wurden, so würdigte man die daraus sich ergebenden Thatsachen immer noch nicht genügend; da wir hier aber alles aufbieten wollen, dem Sandbodenbesitzer die Mittel und Wege zur größeren Rentabilität seiner Wirthschaft vorzuführen, so soll auch dieser Punkt nicht unberücksichtigt bleiben.

Unter Fruchtfolge versteht man die Folge der Früchte auf einander im Anbau. Dieselbe soll so eingerichtet werden, als es der Boden, das Klima, der Düngungszustand, die Natur des Gewächses, die Verhältnisse der Wirthschaft überhaupt verlangen. Das ist gar nicht leicht. Lassen wir alle übrigen maßgebenden Punkte zunächst außer Acht, und ziehen wir nur die Natur der Gewächse in Betracht, so treffen wir hier eine Menge von Einzelheiten die darauf hindeuten, daß es durchaus zweckmäßig ist, eine gewisse Reihenfolge bei ihrem Anbau inne zu halten. Solche Eigenthümlichkeiten sind:

1. Einige Gewächse wie Klee, Erbsen, Rüben, Lein sind mit sich unverträglich, sie dürfen erst nach einer Reihe von Jahren (4—12 Jahre) auf dasselbe Feld wieder gebracht werden; andere wie Getreide, Lupinen, Bohnen, Raps sind darin weniger, wieder andere wie Mais, Kartoffeln, Tabak noch weniger empfindlich.

2. Manche Gewächse bewurzeln sich nur schwach, bleiben mit ihren Wurzeln mehr in der Oberkrume des Ackers (Getreide, Raps), andere

gehen damit tiefer in den Untergrund und holen sich von hier die Nährstoffe (Luzerne, Klee, Hülsenfrüchte, Rüben ꝛc.)

3. Viele vertragen frische Düngung, manche nicht.

4. Einige beschatten den Boden, halten ihn feucht und von Unkraut rein, andere lassen ihn erhärten, austrocknen und verunkrauten.

5. Manche räumen den Boden früh (Grünfutter, Raps), lassen also noch eine Vorbereitung für die Herbstsaat zu, andere nicht (Rüben, Kartoffeln).

Alle diese Beobachtungen sind im Laufe der Zeit zusammengestellt und bei der Aufstellung von Fruchtfolgen berücksichtigt worden. Die Fruchtfolgen der früheren Zeit wie die Dreifelderwirthschaft, Koppel- und Egartenwirthschaft, Graswirthschaft nahmen hierauf noch nicht genügend Rücksicht, erst die seit etwa 50—80 Jahren bei uns von England, Italien und Belgien aus eingeführte Fruchtwechselwirthschaft thut solches und sie allein ist es, die wir hier in Verbindung mit der freien und Fabrik- oder Industriewirthschaft näher betrachten und empfehlen wollen. Es soll damit nicht gesagt sein, daß unter Umständen nicht auch die Koppelwirthschaft und die geregelte Graswirthschaft Beachtung verdient. Deshalb führen wir später bei der Angabe von geeigneten Fruchtfolgen auch einige Beispiele von Koppelwirthschaften an. Letztere stammen aus den Nord- und Ostseegebieten, namentlich aus Schleswig-Holstein, Mecklenburg, der Mark Brandenburg ꝛc. Bei ihnen liegt der Acker mehrere Jahre in Weide aus, die Felder sind mit einer lebendigen Hecke, die auf einem Erdwalle steht, eingefriedigt, damit das Vieh daselbst ohne einen Hirten weiden kann. Nach Verlauf von einigen Jahren wird das Weideland umgebrochen. Ein regelmäßiger Wechsel zwischen Halm- oder Blattfrucht findet indessen nicht statt, gehört wenigstens eigentlich nicht zum Prinzip derselben. Später haben jedoch einige Landwirthe auch bei der Koppelwirthschaft hierauf Rücksicht genommen und dadurch manche vortheilhafte Kombination geschaffen.

Die Hauptgrundsätze der Fruchtwechselwirthschaft sind:

1. Es findet ein regelmäßiger Wechsel statt zwischen Blattfrüchten (Kleearten, Hülsenfrüchte, Wurzelgewächse, Oelfrüchte) und Halmfrüchten (Getreide).

2. Es folgen auf einander flach- und tiefwurzelnde Pflanzen, ferner solche, die ein Reinigen und Lockern der Zwischenräume während der Vegetation gestatten, und solche, bei welchen dieses nicht der Fall ist, auch endlich solche, die früh geerntet werden und andere, die so spät im Herbst das Feld räumen, daß eine Vorbereitung des Bodens zur Herbstsaat nicht mehr möglich ist.

3. Die Gewächse, welche mit sich selbst unverträglich sind, werden erst nach einer angemessenen Reihe von Jahren wieder auf dasselbe Feld gebracht.

4. Die Brache fällt weg; sie wird ersetzt durch einen regelmäßig wiederkehrenden Hackfruchtbau, Drillkultur, Tiefkultur, Anbau von Klee, Luzerne, Esparsette.

5. Die dauernden Grasfelder fallen fort, und das Rindvieh wird ausschließlich im Stalle ernährt.

Das Land wird in soviel Schläge getheilt, als verschiedenartige Früchte angebaut werden; mehr als 10 Schläge oder eine größere als eine zehnfelderige Fruchtfolge sollte man nicht nehmen. Manche Schläge werden getheilt. Selten genügt eine Fruchtfolge für ein Gut, meistens müssen der verschiedenen Bodenverhältnisse wegen mehrere derselben angewendet werden. Es giebt außerdem Fruchtfolgen für Binnenschläge, die dem Hofe nahe liegen, und Außenschläge, die entfernt von demselben sind.

Als Muster diente bei der Einführung des Fruchtwechsels vielfach die von Thaer beschriebene und bei uns eingeführte Norfolker Fruchtwechselwirthschaft aus England. Bei derselben wechseln die Früchte folgendermaßen:

1. Rüben, gedüngt.
2. Sommerung.
3. Klee.
4. Winterung.

Diese Fruchtfolge mußte jedoch eine Erweiterung erfahren; denn manche Wirthschaften hatten keine Verwendung für soviel Hackfrüchte, dann kehrte der Klee zu früh, nach 4 Jahren, auf dasselbe Feld zurück und wollte infolge dessen mit der Zeit nicht gedeihen. Es wurden daher noch Hülsenfrüchte und Winterung eingeschoben, so entstand eine 6- und oder 7 jährige Wirthschaft, die jene Uebelstände beseitigte,

z. B. nach Thaer.

1. Hackfrüchte, gedüngt.
2. Sommergetreide.
3. und 4. Klee.
5. Wintergetreide, gedüngt.
6. Hülsenfrüchte.
7. Wintergetreide.

Nach und nach wurden für die verschiedenartigsten Verhältnisse die mannigfaltigsten Fruchtfolgen nach den Grundsätzen der Fruchtwechselwirthschaft gebildet. Beobachtet man letztere genau, so heißt die Frucht-

folge ein strenger Fruchtwechsel; derselbe ist jedoch nicht überall angebracht, auch ist der Landwirth bei ihm zu sehr an das Schema gebunden. An seiner Stelle findet man meistens die verbesserte oder modifizierte Fruchtwechselwirthschaft; bei ihr hält man sich im allgemeinen an die Grundsätze des Fruchtwechsels, gestattet aber auch Abweichungen.

Außer den ihrer Natur entspringenden Eigenthümlichkeiten der Gewächse haben aber auch andere Momente wie bereits angedeutet wurde, auf die Anordnung und Wahl einer Fruchtfolge Einfluß; solche sind:

1. der Boden und zwar seine natürliche Beschaffenheit, sein Kulturzustand, sein Klima, seine Lage, seine größere oder geringere Arrondierung, seine Flächenausdehnung,
2. die Arbeiterverhältnisse, die Menge der Arbeiter, deren Tauglichkeit, die Höhe und Art ihres Lohnes, die Art der Gespannhaltung, die Anwendung von Maschinen.
3. das zu Gebote stehende Kapital, die Höhe des Zinsfußes, die Kreditverhältnisse und der Reichthum einer Gegend.
4. die Markt- und Absatzverhältnisse.
5. die staatlichen Einrichtungen, namentlich die Rechtssicherheit eines Landes und die Höhe der zu zahlenden Steuern.

Bevor man sich entschließt, eine Fruchtfolge für eine längere Reihe von Jahren festzustellen, hat man unbedingt erst diese Punkte in Betracht zu ziehen. Auch das Wiesenverhältniß, die Art der Viehhaltung und die dadurch bedingte Düngerproduktion geben Ausschlag dabei.

Wir wollen nun unter Berücksichtigung verschiedenartiger Verhältnisse einige für Sandboden passende Fruchtfolgen verschiedener Systeme als Muster anführen. Dieselben sind nicht willkürliche Kombinationen, sondern von praktischen Landwirthen erprobt und empfohlen; sie sollen nicht schablonenmäßig angewandt werden, sondern zum Nachdenken und Prüfen anregen. Es wird dabei meistens Sommer-Stallfütterung des Rindviehes vorausgesetzt; ein theilweiser Weidegang desselben im Herbst ist nicht ausgeschlossen. Den Schafen ist dagegen Weide eingeräumt.

I. Fruchtfolgen für armen Sandboden bei geringer Arbeiterzahl, entfernterer Lage vom Absatzorte und Mangel an einem technischen Betriebe. Die Schafhaltung tritt in den Vordergrund.

Von Schultz—Lupitz angewandt (mit Weidegang von Schafen):

1. 1. Lupinen in 3 Ctr. Kainit pro Morgen.
   2. Kartoffeln in 4 Fuder Stalldünger pro Morgen.

3. Roggen, zu dem 1 Ctr. gedämpftes Knochenmehl eingepflügt wird.
4. Wundklee.
5. Roggen in 3 Ctr. Kainit und 1 Ctr. 20 prozentigem Superphosphat.
6. Weide oder Hafer nach Stoppellupinen.

7. und 8. Weide. Weide.

9. Weide.

Diese Fruchtfolge trägt streng genommen den Stempel der Koppelwirthschaft, da ein Theil des Landes 3 Jahre in Weide liegt; allein es findet auch ein Wechsel der Früchte statt. Siehe Koppelwirthschaft Seite 221.

2) In Cunrau von Rimpau angewandt auf dürftigem, geringem, grandigem Sandboden:

1. Kartoffeln mit 200 Ctr. Stalldünger pro Morgen, Ertrag ca. 70 Ctr. pro Morgen.
2. Winterroggen mit 1 Ctr. Knochenmehl pro Morgen, Ertrag 5—7 Scheffel.
3. Grasweide, aus Schafschwingel, Raygras und Gelbklee bestehend.
4. Winterroggen mit 1 Ctr. Knochenmehl, 1 Ctr. Superphosphat mit 20% Phosphorsäure pro Morgen, Ertrag 6—7 Scheffel pro Morgen.
5. Lupinen zur Reife mit 3 Ctr. Kainit pro Morgen, 6—8 Scheffel Ertrag pro Morgen.

3) Oekonomierath Fleck zu Beerbaum bei Wiesenthal baut nach Weber auf Außenfeldern mit dürrem Sandboden die Früchte in nachstehender Reihenfolge an:

1. Lupinen zu Heu und Samen.
2. Roggen.
3. Lupinen zu Dung.
4. Kartoffeln.
5. Sommerkorn-Gemenge.
6. 7. 8. Grasweide.

Eigentlich ist dies Koppelwirthschaft wegen der mehrjährigen Weide; die übrigen Früchte wechseln dagegen im Sinne des Fruchtwechsels ab.

4) Auf leichtem Sandboden nach C. C. in Nr. 22 des Feierabend 1884, S. 172:

1. Kartoffeln, stark gedüngt.
2. Lupine und Späthafer im Gemenge.
3. Wundklee.
4. Roggen, schwach gedüngt.

Vergl. auch Abschnitt über Schafschwingel.

5) Von C. E. König—Zörnigall empfohlen: („Der Serradellabau." Berlin. 1877).

1. Winterroggen, gedüngt.
2. Winterroggen.
3. Lupinen.
4. Kartoffeln, gedüngt.
5. Serradella.
6. Winterroggen.
7. Lupinen.
8. Winterroggen mit Serradella und Weidegräsern.
9. und 10. Dresch.
11. Brache.

Diese Fruchtfolge entspricht, weil in ihr einmal Winterroggen hinter einander folgt und Brache vorkommt, nicht den Anforderungen des Fruchtwechsels; sie kann jedoch gleichwohl zweckmäßig sein.

6) Von Fr. Peters—Siebenpollentin (Pommern).

1. Kartoffeln, gedüngt.
2. Sommerroggen.
3. Lupinen, grün untergepflügt.
4. Winterroggen.

7) Schäferei Rotation in Ostpreußen nach von der Goltz.

1. Kartoffeln, gedüngt.
2. Wickhafer.
3. Roggen, gedüngt.
4. Sommerroggen mit Klee und Gras.
5.—7. Weide.
8. Roggen, halbe Düngung.

II. Besserer Sandboden mit günstigeren Arbeiter- und Absatzverhältnissen in Verbindung mit Kartoffelverkauf, mit Brennerei oder Stärkefabrik.

1) Von Schultz—Lupitz empfohlen (mit Brennerei):

1. Roggen, gedüngt mit 3 Ctr. Kainit und 1 Ctr. 20% Phosphorsäure.
2. Kartoffeln, gedüngt mit 4 Fuder Stallmist.
3. Roggen oder Hafer, mit 1 Ctr. Knochenmehl gedüngt.
4. Klee zum Heugewinn, gedüngt mit 3 Ctr. Kainit, oder halb Roth-, halb Wundklee.

2) 1. Roggen, gedüngt wie oben unter 1. Die Stoppel umgebrochen und in Kainit (3 Ctr.) mit Lupinen zur Gründüngung bestellt.

2. Kartoffeln, gedüngt mit 4 Fuder Stallmist.
3. Roggen oder Hafer mit 1 Ctr. Knochenmehl, welches untergepflügt wird.
4. Samen-, Wund- und Rothklee.

Schultz—Lupitz hält bekanntlich wenig Nutzvieh, da dieses ihm den Dünger zu theuer produciert; er verwendet dagegen verhältnißmäßig viel künstlichen Dünger. Da in diesen beiden Fruchtfolgen der Rothklee zu früh (alle 4 Jahre) auf einander folgen würde, theilt er den Rothkleeschlag, bestellt ihn mit Wund- und Rothklee zu gleichen Theilen und wechselt mit diesen um. Die folgende Fruchtfolge ergiebt bei ihm 6 Schläge, nämlich:

3) 1. Erbsen, gedüngt mit 3 Ctr. Kainit und 1 Ctr. 20 procentigem Superphosphat.
2. Roggen, in gleicher Düngung.
3. Kohlrüben in Stalldung, Kainitphosphat-Düngung.
4. Hafer, ungedüngt.
5. Klee mit 3 Ctr. Kainit.
6. Roggen, nach gleicher Düngung wie bei 1. Hier wird viel künstlicher Dünger verwendet.

4) Vom Dr. Grafen zur Lippe in Ober-Schönfeld bei Bunzlau nach G. Weber eingeführt: (Mit Brennerei.)
1. Kartoffeln, die Hälfte in frischem Stalldünger, die Hälfte nach gedüngter Winterung mit künstlichem Dünger.
2 Sommergetreide, wenn nöthig unterstützt durch Chilisalpeter.
3. Die Hälfte Rothklee mit Grasbeimischung, die Hälfte Wundklee und etwas Senf, Serradella und Buchweizen.
4. Winterung, die eine Hälfte mit Stalldünger gedüngt, die andere mit künstlichem Dünger.

Dadurch kommt der Rothklee alle 8 Jahre auf dasselbe Feld. Schafe werden nicht gehalten.

5) Fruchtfolge in Cunrau auf gemergeltem Sandboden in trockener Lage und mit Brennerei.
1. Kartoffeln mit 270 Ctr. Stalldünger. Ertrag pro Morgen 70—90 Ctr.
2. Winter- oder Sommerroggen mit Erbsen, mit 100 Pfd. Knochenmehl gedüngt. Ertrag 6—9 Scheffel pro Morgen.
3. Wundklee, eine Hälfte mit Gelbklee gemischt zu Heu, Ertrag 20—25 Ctr. Heu pro Morgen, die andere Hälfte reiner Wundklee zum Samengewinn, Ertrag 1—$1^1/_2$ Ctr. pro Morgen.

4. Winterroggen mit 1 Ctr. Knochenmehl pro Morgen. Ertrag 8—9 Scheffel pro Morgen.
5. Wundklee, mit Gelbklee gemischt, an feuchten Stellen mit schwedischem Klee und Raygras zu Heu oder Weide.

6) Aus dem Feierabend entnommen, von C. C. auf Grund 60 jähriger Erfahrung empfohlen:

1. Kartoffeln, stark gedüngt.
2. Hafer mit Klee und Gräsern.
3. Kleegras.
4. Roggen, schwach gedüngt.
5. Kartoffeln, stark gedüngt.
6. Serradella oder Wickhafer.
7. Roggen mit 12 Ctr. Knochenmehl pro ha.
8. Wundklee.
9. Roggen, schwach gedüngt.

7) Von H. Werner im „Kartoffelbau" S. 121 empfohlen: (Für sandigen Lehmboden der Mark mit Brennerei bestimmt).

1. Kartoffeln, gedüngt.
2. Kartoffeln.
3. Erbsen.
4. Roggen.
5. Kartoffeln, gedüngt.
6. Kartoffeln.
7. Gerste.
8. Kleegras.
9. Weide.
10. Brache.
11. Weide.

8) Von Dr. Saalfeld für sandigen Lehmboden und bei ausschließlicher Hornviehhaltung empfohlen: (Ohne Brennerei.)

1. Kartoffeln, Steckrüben, Runkeln, auch Grünfutter gedüngt, anfänglich gemergelt.
2. Hafer (unter Umständen Gerste). Roggen nach Grünfutter.
3. Kleegras zum Mähen.
4. Roggen.
5. Flachs und Grünfutter.
6. Roggen.
7. Erbsen, gedüngt.
8. Roggen.
9. Weißklee mit Gräsern zur Weide.
10. Hafer, tief zu ackern.

9) Aus der „landw. Zeitung für das nordwestliche Deutschland" entnommen. Nr. 12. 1885. (Ohne Brennerei.)

1. Kartoffeln mit Stallmist.
2. Sommerroggen mit 200 Pfd. Knochenmehl.

3. Klee, mit Raygras gesäet, gedüngt mit Asche.
4. Winterroggen, ungedüngt. Nachfrucht Stoppelrüben.
5. Steckrüben in Stallmist.
6. Sommerroggen mit 100 Pfd. Knochenmehl.
7. Erbsen mit Stallmist.
8. Winterroggen, wie 4.
9. Hafer, ungedüngt.

III. Guter lehmiger Sandboden, mit Anbau von Handelsgewächsen:

1) Zu Bischweiler im Elsaß eingeführt.
   1. Kartoffeln.
   2. Roggen.
   3. Mais und Hanf.
   4. und 5. Krapp.
   6. Roggen, dann Stoppelrüben.

2) Von Schwerz empfohlen (v. d. Goltz. Betriebslehre. S. 360):
   1. Kartoffeln gedüngt.
   2. Roggen.
   3. Klee.
   4. Hanf.
   5. Wintergetreide.
   6. Mais.

3) Aus Krafft IV. S. 131 entnommen:
   1. Bebaute Brache.
   2. Winterung.
   3. Gespinnsthanf, gedüngt.
   4. Hackfrucht.
   5. Hafer.

4)
   1. Raps, gedüngt.
   2. Winterung.
   3. Kartoffeln.
   4. Gerste und Lein.
   5. Kleegras.
   6. Kleegras.

5)
   1. Hanf, gedüngt mit Stall-, Pferde- oder Schafmist, resp. Hürdeschlag.
   2. Flachs ohne Dung.
   3. Roggen „ „
   4. Hafer „ „
   5. Kleebrache.

6)
   1. Tabak, gedüngt.
   2. Winterung.
   3. Kartoffeln.
   4. Gerste.
   5. Klee.

7) Bräunsdorf (Sachsen):
   1. Rüben, gedüngt.
   2. Sommerweizen, gekalkt.
   3. Rothklee.
   4. Kopfkohl.
   5. Möhren und Kartoffeln.
   6. Luzerne und Hülsenfrüchte.

IV. Milder, humoser, kalkhaltiger Lehmboden in guter Kultur.

1) Nach Thaer, Grundsätze § 394:
   1. Hackfrüchte, stark gedüngt.
   2. Gerste.
   3. Klee.
   4. Hafer.
   5. Erbsen, gedüngt.
   6. Roggen.
   7. Wicken.
   8. Roggen.

2) 1. Raps, stark gedüngt.
2. Weizen.
3. Rüben, gedüngt.
4. Gerste.
5. Klee.
6. Weizen, halbe Düngung.
7. Sommergetreide.

3) Nach G. Weber—Hummel Radeck in Schlesien üblich:
1. Halb Raps mit Stalldünger, halb Weizen nach gedüngten Erbsen und Kartoffeln.
2. Halb Weizen nach Raps und halb Winterroggen nach Weizen mit künstlichem Dünger, Hafer oder Gerste.
3. Zuckerrüben mit Guano.
4. Sommerweizen, Gerste oder Hafer.
5. Halb Klee, 1/4 Kartoffeln, 1/4 Viktoria-Erbsen und gedüngt mit Stalldünger.

3) 1. Rüben, 4/5 Kartoffeln, 1/5 gedüngt.
2. Gerste und Hafer.
3. Klee.
4. Weizen, halbe Düngung.
5. Bohnen und Erbsen, gedüngt.
6. Roggen und Hafer.

4) Von Themann empfohlen. (Der Fruchtwechsel. S. 34.)
1. Hackfrüchte (4/5 Rüben, 1/5 Kartoffeln gedüngt.)
2. Gerste.
3. Klee.
4. Hafer.
5. Grünwicken (Gemengsaat), gedüngt.
6. Winterung (3/5 Weizen, 2/5 Roggen).
7. Hülsenfrüchte (4/5 Bohnen, 1/5 Erbsen), in halber Düngung.
8. Winterung (4/5 Weizen, 1/5 Roggen).

5) Von der Centralstelle für Flachs- und Hanfkultur in Berlin empfohlen:
1. Oelfrüchte, gedüngt.
2. Roggen oder Weizen.
3. Hafer oder Gerste.
4. Klee.
5. Hanf, gedüngt wie oben.
6. Flachs ohne Dung.
7. Roggen.
8. Hafer.
9. Klee.

V. Derselbe Boden mit perennierenden Futterpflanzen.

1) nach Krafft, S. 128:
1. Zuckerrüben, gedüngt.
2. Gerste.
3. Cicererbsen, gedüngt.
4. Roggen mit Esparsette.
5. Esparsette.
6. Esparsette.
7. Weizen.

2) 1. Brache, gedüngt.
2. Raps.
3. Winterung.
4. Hackfrucht.
5. Sommerung.
6.—9. Luzerne.
10. Winterung, gedüngt.
11. Hackfrucht. (Wurzelfrüchte, Mais.)
12. Sommerung.
13. Hülsenfrüchte zu Grünfütterung.

Die vorangegangenen Beispiele werden vollkommen zur Orientierung genügen. Freilich wäre eine Vergleichung derselben hinsichtlich ihrer Rentabilität auf Grund angestellter Berechnungen sehr lehrreich; allein es fehlt dazu hier an Raum. Derartige vergleichende Berechnungen sind übrigens bei der Prüfung jeder Fruchtfolge nöthig und sie bilden daher nicht eine besondere Forderung bei der Bewirthschaftung von Sandboden. Selbstverständlich hat man bei der Prüfung der Fruchtfolgen auf das Verhältniß zwischen Futter- und Marktpflanzen Rücksicht zu nehmen und es in einer den Bedürfnissen entsprechenden Weise zu regeln. Desgleichen ist zu beachten, daß die Düngerproduktion mit dem Düngerbedarf in Einklang steht, ev. durch Ankauf von Futter- resp. Düngemitteln ergänzt werden muß; endlich dürfen auch die Arbeiter- und Marktverhältnisse nicht außer Acht gelassen werden.

Vergl. hierüber Themann: „Der Futterwechsel", gekrönte Preisschrift 1864. Bonn. Delius, die Bewirthschaftung des Sandbodens, Halle. 1872.

Von Futterzwischenbau auf mittlerem und leichtem Boden.

Bei den gesteigerten Anforderungen an die Leistungsfähigkeit unseres Bodens und des gesammten Wirthschaftsbetriebes ist auch in Norddeutschland die Frage aufgeworfen worden, ob man nicht durch Futterzwischenbau derselben Vortheile theilhaftig werden könnte, die südlich gelegene Länder bei intensiver Bewirthschaftung in dieser Beziehung schon lange genießen.

So begnügt man sich z. B. am Rhein nicht mit einer Ernte im Jahre, sondern sucht es stets so einzurichten, daß der Boden zweimal jährlich einen Ertrag gewährt. Um Paris werden dem Boden jährlich vier Ernten abgewonnen. In Holland z. B. sahen wir fast überall, selbst in den neukultivierten Moordistrikten, daß bei Drillkultur stets zwei Früchte das Feld besetzt hatten, und zwar meistens so, daß, wenn die früher geerntete Frucht das Feld geräumt, dieses schon während der Vegetation der ersten Frucht mit der darauf folgenden besäet war. Zwischen den Kartoffelreihen sahen wir Pferdebohnen an-

gesäet; letztere reiften, und die Kartoffeln wurden später geerntet. Andrerseits sah man wieder im August Raps in die Zwischenreihen bei Kartoffeln gedrillt; dieser nahm dann das Feld ein, wenn die Kartoffeln abgeerntet waren; an die Stelle der letzten wurden wieder im Herbst noch Futtermöhren gedrillt, die dann nach der Aberntung des Rapses die Hauptfrucht abgaben ꝛc.

Wenn wir auch in nördlich und nordöstlich gelegenen Gegenden nicht das hierzu nöthige mildere Klima haben, um vollständig gleiche Resultate zu erzielen, so dürfte es doch Fälle geben, wo auch hier der Zwischenbau von Vortheil sein könnte. In der Gärtnerei sehen wir überall nach diesem Princip verfahren. Freilich muß dabei vorausgesetzt werden, daß es an Dünger nicht fehlt; denn der vermehrte Anbau stellt auch größere Ansprüche an den Nährstoffvorrath des Bodens. Ebenso sind bei solchen Doppelernten mehr Arbeitskräfte und Gespannthiere erforderlich. Können diese Bedingungen aber erfüllt werden, so sollte man nicht säumen, diesen Gedanken weiter zu verfolgen und zur That werden zu lassen. Wir wollen hier zunächst nur den Zwischenfutterbau ins Auge fassen, da dieser sich am leichtesten durchführen läßt. Als Grundlage dazu benutzen wir eine hierauf bezügliche Arbeit, die in den „Westpr. landw. Mittheilungen" veröffentlicht und im „Feierabend" wieder gegeben ist:

„Den bezüglichen Ausführungen wird folgende am meisten bekannte und gehandhabte Fruchtfolge für leichteren und mittleren Boden zu Grunde gelelegt:

1. Brache, gedüngt.
2. Winterroggen.
3. Erbsen, halbe Düngung.
4. Winterroggen.
5. Kartoffeln, gedüngt.
6. Gerste oder Hafer.
7. Klee.
8. Weideklee.

Zu Nr. 1. Anstatt der Brache wird das Feld mit Grünfutter (Gemenge von Wicken und Hafer), auf leichtem, namentlich trockenem Boden ein Gemenge von Sommerroggen, Hafer und Sandwicke parzellenweise in angemessenen Zwischenzeiten angesäet. Diejenigen Parzellen, welche erst von der zweiten Hälfte des Mai ab angesäet werden, können schon im vorhergehenden Herbste eine Einsaat von Futterwinterroggen mit Rübsen bekommen; das daraus gewonnene, gegen Mitte Mai schnittreife Grünfutter wird behufs schneller Räumung des Feldes eingesäuert. Dagegen können die zuerst angesäeten Parzellen, auf denen das Grünfutter zeitig geschnitten wird, nochmals mit weißem Senf angesäet werden, der als Futter genutzt und event. untergepflügt werden kann.

Zu Nr. 2. Bei frühzeitig eintretender Roggenernte eignet sich das

Feld zur Bestellung für die zweite Jahreskampagne unmittelbar nach der Abfuhr des Roggens mit Kohl- oder doch Stoppelrüben, wenn es nicht zu trocken ist, andernfalls zur Bestellung mit Senf oder Lupinen, die, wenn das Herbstwetter zum Trocknen des Futters nicht mehr günstig genug sein sollte, eingesäuert oder auch untergepflügt werden können. Es kann aber auch bereits in den Roggen Serradella eingesäet werden. Zu dem Behufe ist es praktisch, schon im Herbste bei der Roggenbestellung mit der Ringelwalze Rillen herzustellen, in welche die Serradella s. Z. einfallen kann. Dieselbe wird dann in der zweiten Hälfte des April in den Roggen gesäet und eingewalzt. Als Saatquantum sind 9 bis 10 kg pro ha zu nennen. Nach der Aberntung des Roggens entwickelt sich die Serradella bald, so daß sie in der zweiten Hälfte des August schnittreif wird, wenn man sie nicht zur Weide benutzen will. Untergepflügt, und zwar im nächsten Frühjahre so zeitig wie möglich, liefert sie eine gute, stickstoffreiche Gründüngung. Solche Serradellaeinsaat kann natürlich auch in Sommerhalmfrüchte geschehen, wenn diesen nicht Klee beigegeben wird, ebenso in Lupinenfelder.

Zu Nr. 3. Wegen der kurzen Zeit zwischen der Erbsenernte und Roggensaat kann dies Feld nur bei frühreifen Erbsen für die zweite Jahreskampagne durch Bestellung mit weißem Senf benutzt werden.

Zu Nr. 4. Für dies Feld trifft dasselbe zu, was zu Nr. 2 angeführt ist. Die oben genannte Fruchtfolge würde sich demnach im System der Doppelernten für die beiden Jahreskampagnen wie folgt gestalten:

1. Grünfutter, gedüngt, resp. zum Theil erste Einsaat im vorangegangenen Herbst: Futterwinterroggen mit Rübsen, zweite Einsaat im Frühjahre, Futterwickhafer, resp. nach dem weißen Senf.
2. Erste Kampagne: Winterroggen.
   Zweite Kampagne: Kohl- oder Stoppelrüben oder eingesäete Serradella, eventuell als zweite Frucht Lupinen oder weißer Senf.
3. Erste Kampagne: Erbsen (halbe Düngung.)
   Zweite Kampagne: bei frühreifer Frucht weißer Senf.
4. Erste Kampagne: Winterroggen.
   Zweite Kampagne: wie unter Nr. 2.
5. Kartoffeln, gedüngt.
6. Gerste oder Hafer.
7. Klee.
8. Weideklee.

Wir wählen eine zweite Fruchtfolge und zwar die nachstehende mit neun Feldern:

1. Roggen, gedüngt.
2. Kartoffeln.
3. Gerste oder Hafer.
4. Erbsen, gedüngt.
5. Roggen.
6. Kartoffeln, gedüngt.
7. Gerste oder Hafer.
8. Klee.
9. Weideklee.

Bei dieser können die Felder Nr. 1, 3, 4, 5 in gleicher Weise zu Doppelernten benutzt werden, wie dies bei der achtfelderigen Fruchtfolge ausgeführt worden ist. In beiden können auf leichtem, nicht rothkleefähigem Boden die Erbsen durch die Sanderbse, resp. Sandwicke, und der rothe Klee durch Wundklee mit Einsaat von Tymothee, Weißklee und Schafschwingel ersetzt werden.

Die Rübsen, Mais- und Leinfelder, die in vielen Wirthschaften ja nur mehr oder minder große Theile der Schläge bilden, eignen sich besonders für Doppelernten. Dem Rübsen kann im Jahre seiner Einsaat für die erste Kampagne ein Futtergewächs vorausgehen, wie Futterroggen, Wickhafer, weißer Senf, auch Frühkartoffeln. Im Jahre seiner Ernte können für die zweite Kampagne folgen: Kohlrüben, wenn nicht Winterung die Nachfrucht sein soll, sonst Senf oder Lupinen.

Dem Mais kann im Jahre seiner Pflanzung Winterroggen vorausgehen, der gegen die Mitte des Mai geschnitten und eingesäuert wird, oder Serradella, die schon zu Ende des Winters untergepflügt wird. Als Zwischenfrüchte für das Maisfeld eignen sich dann die weiße Futtermöhre und der Kürbis. Die Pflanzung des letzteren geschieht in den 3 Fuß von einander laufenden Maisreihen wie folgt: In einer Entfernung von je 10′ werden 1′ tiefe, $1^1/_2$′ breite Löcher gegraben, die ausgehobene Erde wird mit verrottetem Dünger gut gemengt, in trockener Zeit auch angefeuchtet und locker in die Löcher zurückgeworfen. In diese frische Erde werden zwei Kerne von Riesenkürbis gesteckt und von den daraus getriebenen Schößlingen der schwächste später ausgezogen. Im Halbschatten des Mais entwickelt sich der Riesenkürbis zu großen Erträgen, wird im Oktober geerntet und ist ein gutes Futter für Milchkühe.

Für das Leinfeld eignen sich nach vorausgehenden Futtergewächsen diejenigen, die für den Mais als solche angegeben worden sind, als nachfolgende für die zweite Kampagne Kohl- oder Stoppelrüben, Senf und Lupinen.

Bei der Anwendung des Systems der Doppelernten wird in den Fällen, wo man dazu für die zweite Jahreskampagne Futterrüben wählt, die das Feld erst im Oktober räumen, eine Aenderung der Fruchtfolge eintreten, z. B. bei Rübsen und Lein mit in der zweiten Kampagne fol-

genden Rüben, statt Winterung eine Sommerfrucht folgen müssen. Auch bei anderen Vorfrüchten kann ein gleicher Fall eintreten. Bei einem solchen ist abgesehen von irgend einer aus Wirthschafts- oder Marktverhältnissen hervorgehenden Zweckmäßigkeit die Frage zu erwägen, ob ein Feld im Laufe von zwei Jahren, z. B. mit Rübsen im Gefolge von Futterrüben in der zweiten Kampagne und von Gerste oder Hafer im nächsten Jahre, also in diesen drei Ernten mehr Ertrag bringt, als in den beiden von Rübsen und darauf folgender Winterung, selbst wenn im letzteren Falle noch eine Halmfutterfrucht wie Senf zum Futtergewinn oder Unterpflügen für die kurze Vegetationszeit zwischen der Rübsenernte und Roggenbestellung eingeschaltet wird. Bei dem Systeme der Doppelernten ist der Umstand nicht zu unterschätzen, daß, eine entsprechende Versorgung des Bodens mit Nährstoffen vorausgesetzt, ein Theil der Ernte des nächsten Jahres vorausgenommen wird und zwar in Futtergewächsen, welche mehr Nährstoffmaterial dem Boden für die neue Ernte zuführen, und daß bei zwei Ernten im Jahre die Ungunst der Witterung in der einen Kampagne desselben durch die Gunst der anderen ausgeglichen werden kann.

Die Landwirthe haben es gegenwärtig ganz anders als früher in ihrer Hand, den Boden außer mit ihrem eigenen Düngermaterial mit stickstoffhaltigen Bodennährstoffen, Phosphaten, Kalisalzen, Kalk ꝛc. zu versorgen, um die Felder zu befähigen, die ganze Vegetationszeit des Jahres hindurch produktiv zu sein. Eine solche Versorgung in angemessener Ausdehnung hat aber außerdem eine energischere Entwickelung, sowie eine frühere Reife der Kulturgewächse im Gefolge, wodurch die erste Jahreskampagne zu Gunsten einer längeren Vegetationszeit in der zweiten abgekürzt und damit die Anwendung des Systems der Doppelernten gefördert wird." —

Wir haben diesen interessanten Ausführungen nur den Wunsch hinzuzufügen, daß sie recht vielseitig erwogen und benutzt werden möchten.

Der Kürbis, welcher im voranstehenden Abschnitte zu Zwischenkulturen empfohlen wird, ist den Thieren trotz seines hohen Wassergehaltes ein angenehmes und gedeihliches Futter. Insbesondere ist es der Riesenkürbis, der hier den Vorzug verdient; derselbe enthält 0,9 % verdauliches Eiweiß, 4,7 % Kohlehydrate, 0,3 % Fett.

Zur Beförderung des Wachsthums seiner Früchte bricht man die Spitze über dem vierten Blatte ab. Als Ueberfrucht eignet sich besonders Mais, und werden dazu die amerikanischen Sorten Bunts prolific field corn wegen seiner hohen Erträge und Stowells ever green sweet corn wegen seiner raschen Entwickelung gerühmt. Andere Zwischenfrüchte

unter Mais sind noch die weiße grünköpfige Möhre, der Meerrettig, der Rhabarber. Der Kürbis wird in Schlesien sehr viel als Zwischenfrucht mit Kartoffeln, Gurken ꝛc. angebaut; man füttert ihn an Milchkühe in rohem, an Schweine in gekochtem Zustande. Vergl. auch Feierabend des Landw. 1885. S. 129 und 130.

Die Wiesen auf Sandboden.

Wenn der Nutzen der Wiesen im allgemeinen darin besteht, daß sie der Wirthschaft in dem Gras und dem Heu ein gedeihliches, unseren größeren Hausthieren fast unentbehrliches Futter liefern, das noch dazu auf ihnen billiger produziert wird als das auf dem Acker, so fällt dieser Umstand ganz besonders auf Sandländereien ins Gewicht, bei welchen der Anbau von Futtergewächsen ohnehin viel schwieriger ist, als auf besseren Böden und bei denen man vor allem darauf angewiesen ist, durch umsichtige Maßnahmen die Unkosten des Betriebes zu verringern, um zu einem erträglichen Reinertrage zu gelangen.

Leider werden die Wiesen vielfach nicht so behandelt, daß ihre billigere Produktion von Futter auch überall zur Wahrheit wird. Obwohl sie nicht, wie der Acker, alljährlich gepflügt und besäet werden müssen, wodurch nicht unbedeutend an Betriebskosten gespart wird, gönnt man ihnen trotz dieses Vortheiles recht oft nicht die nöthige Sorgfalt und Pflege. Es ist nichts Seltenes, daß Landwirthe, die als mühsame Ackerbauer bekannt sind und die auf die Bearbeitung und Düngung ihrer Felder die größte Sorgfalt verwenden, für ihre Wiesen so gut wie nichts thun. Der Grund für diese merkwürdige Erscheinung mag vielleicht darin liegen, daß die Wiesen trotz dieser Vernachlässigung doch noch immer Erträge abwerfen, während der Acker bei solcher Behandlung vollständig versagen würde.

Auch auf Sandboden fehlt das Interesse für die Wiesenkultur recht häufig. Auf trockenem Sande wird man sich allerdings vergeblich bemühen, eine Wiese anzulegen, es sei denn, daß ihm die nöthige Feuchtigkeit, die ihm ja von Natur fehlt, durch Bewässerung gegeben werden kann.

Die Wiesengräser und Kräuter bedürfen zu ihrem Gedeihen und üppigem Wuchs nicht unbedeutende Mengen Wassers; kann ihnen aber solches gegeben werden, war ihre Anlage richtig, ihre Düngung und Pflege zweckentsprechend, so hat man auch auf Sandboden in den Wiesen eine Stütze, auf die man sich verlassen kann. Reichliches Futter ermöglicht eine kräftige Ernährung der Thiere und befähigt diese zu erhöhter Produktion und vermehrter Düngergewinnung, was alles dem Betriebe zum Nutzen gereicht.

Wo Wasser ist, da ist auch Gras; das gilt vom Sandboden mehr, wie von jedem anderen Boden. Selbst scheinbar dürftige Flächen können durch Anfeuchtung in einen leidlich befriedigenden Zustand versetzt, durch gleichzeitige Düngung und Pflege oftmals zu hohen Erträgen geführt werden. Deshalb sollte man in Sandgegenden das vorhandene Wasser, sei es als Quell-, Teich-, Fluß-, Bach-Wasser oder als Drain-, Hof- und Dorf-Wasser vorhanden, auf das sorgfältigste sammeln und benutzen; sollte es auch in noch so geringer Menge vorhanden sein, nichts darf unbenutzt durch das Terrain fließen. So sehen wir denn in der Nähe der natürlichen Wasserläufe auf oft sterilem Sandboden die saftigsten Wiesen prangen.

Zum Schutz gegen das Austrocknen durch die heftigen Stürme, die in den Ebenen über die großen Sandflächen hinbrausen, sind außerdem noch Holzanpflanzungen, Hecken u. s. w. angebracht. Sorgfältige Wirthe legen sie bei Wiesen mit Vorliebe an und erzielen dadurch einen feuchteren Stand der Wiesenpflanzen.

Es würde indessen hier eine eingehende Erörterung der Wiesenbaufrage unsere Aufgabe weit überschreiten, es möge daher zunächst genügen, hierauf hingewiesen zu haben. Dagegen wollen wir nicht unterlassen, einige Punkte hervorzuheben, bei welchen leicht Fehler begangen werden, solche sind:

1. Die Ansaat der Wiesengräser.
2. Die Düngung und Pflege der Wiesen.
3. Die Bewässerung.

1. Die Ansaat der Gräser bei neu anzulegenden oder zu verbessernden Wiesen ist von der größten Bedeutung für dieselben. Es wird vorausgesetzt, daß die Wahl des Platzes und die Bodenbeschaffenheit desselben eine günstige ist. Bevor zur Aussaat geschritten wird, muß der Boden eine durchgreifende Bearbeitung und Düngung erfahren, wie solche schon mehrfach, namentlich bei der Besprechung des Wagner'schen Futterbaues, hervorgehoben worden ist. Man bedenke, daß, wenn die Wiese einmal angelegt ist, eine weitere Bearbeitung und Mischung des Bodens nicht mehr möglich ist, und etwaige Fehler darin dann schwer zu beseitigen sind. Düngung mit gutem Kompost, dem Kalk, Kainit, Knochenmehl sowie Jauche, Abtrittsdünger und sonstige stickstoffhaltige Substanzen zugesetzt sind, halten wir für die beste. Da die Aussaat der Gräser im zeitigen Frühjahr stattfindet, so müssen diese Vorarbeiten bereits im Herbst, spätestens im Vorwinter beendet sein.

Es erfolgt nun die Wahl des zur Aussaat bestimmten Grasgemenges. Dieselbe ist nicht leicht; man beobachte dabei den Grundsatz, guten Samen und nicht zu wenig davon zu säen. Bei der Aus-

wahl des Samens selbst richte man sich nach dem Boden, insbesondere nach seinem Feuchtigkeitsgrade; die Menge des Samens von jeder zu säenden Gras- und Krautart wird ebenfalls hiernach, aber auch nach der Natur des Gewächses, der Größe und dem Gewicht des Samens bestimmt.

Man unterscheidet im allgemeinen nach dem Feuchtigkeitsgrade: trockene, feuchte und sumpfige Wiesen, solche, die nicht bewässert werden können und Wässerungswiesen; für jede muß die Grasmischung eine besondere sein. Selbstverständlich ist auch auf den Boden, die Lage und das Klima Rücksicht zu nehmen.

Als Beispiele hierzu sollen die folgenden Zusammenstellungen dienen, die jedoch keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit erheben, sondern nur einen Anhalt zu geben bestimmt sind.

a. Nach Burgtorf's Wiesen- und Weidenbau. — Berlin 1885.

Der Boden ist ein graswüchsiger, mäßig feuchter, drainirter, lehmiger Sandboden mit Humusgehalt.

Es soll die Mischung für eine zweischürige Mähwiese zur Heugewinnung für Rindvieh gelten. Keine Bewässerung.

Französisches Raygras	$3\frac{1}{2}$	Pfund.
Knaulgras	$2\frac{1}{2}$	„
Wiesenschwingel	10	„
Fioringras	3	„
Behaarter Hafer	4	„
Kammgras	1	„
Italienisches Raygras	3	„
Thymotheegras	$1\frac{3}{4}$	„
Rauhes Rispengras	6	„
Englisches Raygras	3	„
Wiesen-Rispengras	4	„
Gemeines Ruchgras	$\frac{1}{2}$	„
Gemeiner Schotenklee	$\frac{1}{2}$	„
Wiesenklee	$1\frac{1}{2}$	„
Bullenklee	$1\frac{1}{2}$	„
Weißer Klee	$1\frac{1}{2}$	„
Wiesen-Platterbse	$\frac{1}{2}$	„
Pimpinelle	$\frac{1}{4}$	„
Summa:	$42\frac{1}{4}$	Pfund Grassamen,
	5	„ Klee- und
	$\frac{3}{4}$	„ Kräutersamen.
Gesammt-Summe	48	Pfund pro $\frac{1}{4}$ ha.

b) Bewässerungswiese auf Sandboden, stellenweise auf Ortstein lagernd.

(Nach Burgtorf.)

Französisches Raygras	2½ Pfd.	Wiesenrispengras	2¼ Pfd.
Weiche Trespe	3 „	Ruchgras	½ „
Knaulgras	2 „	Wundlee	½ „
Rother Schwingel	3¼ „	Schotenklee	¼ „
Wolliges Honiggras	½ „	Hopfenklee	¼ „
Thymotheegras	2¼ „	Sandluzerne	½ „
Rauhes Rispengras	6½ „	Wiesenklee	1 „
Fioringras	4 „	Bullenklee (trifolium perenne)	1½ „
Behaarter Hafer	1¼ „	Weißer Klee	1 „
Verschieden blühender Schwingel	2 „	Vogelwicke	½ „
Englisch Raygras	4 „	pr. Morgen (¼ ha)	Sa. 39½ Pfd.

3) Knauß empfiehlt für Wiesen folgendes Gemenge.

Weißklee	4 Pfd.	Italienisches Raygras	3 Pfd.
Hopfenklee	1½ „	Französisches Raygras	3 „
Bastardklee	2½ „	Englisches Raygras	6 „
Luzerne	1 „	Esparsette	7 „
Thymotheegras	4 „	pro Morgen (¼ ha)	Sa. 32 Pfd.

Toussaint*) führt als die vorzüglichsten Eigenschaften eines Grases, die seinen Werth bedingen, an: Nahrungswerth, Massenertrag, zeitiges Wachsthum, gutes Nachwachsen nach dem Schnitte und die Fähigkeit, aus Samen leicht fortgepflanzt zu werden. Da alle Eigenschaften sich nicht in einer Grasart vereinigt finden, so ist es nöthig, eine Anzahl von Grassamen auszuwählen, in denen sich obige Bedingungen vereinigen lassen.

Manchem scheint vielleicht die Menge und Zahl der verschiedenen Grasarten und Kräuter zu viel; allein gutes und vorzügliches Wiesengras läßt sich nur auf diese Weise erreichen. Gute Wiesen können nur bei einer Samenmenge von mindestens 25—30 Pfd. pro Morgen oder 100—120 Pfd. pro ha erzielt werden.

Nachstehend wird zur weiteren Benutzung eine von Toussaint empfohlene Tabelle des Kulturtechnikers Krause über Grasmischung angeführt.

---

*) Toussaint. „Die Wiese." Breslau bei W. G. Korn. 1885.

Gräser.	Frische Wiesen mit fruchtbarem Boden.	Wässerungs-Wiesen.	Trockener fruchtbarer Boden	Für frische ins Feuchte neigende Lage.		Für frische ins Trockne neigende Lage.			Für trockne ins Dürre neigende Lage.		
				Schwerer Boden.	Leichter Boden.	Mergel-Lehm.	Sandh. Lehm.	Thonh. Lehm.	Mergel-Boden.	Sandh. Boden.	Kalkhalt. Boden.
	In Kilogramm pro Hektar.										
Englisches Raygras . .	8	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
Gemeines Rispengras .	12	10	4	4	4	—	—	—	—	—	—
Gemeines Ruchgras . .	1	1	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Goldhafer	4	4	4	—	—	12	8	8	—	—	—
Thymotheegras	12	8	8	—	—	2	4	4	2	4	4
Knaulgras	8	16	20	—	—	2	4	8	4	4	8
Wiesenschwingel	20	20	20	8	8	8	10	10	8	8	8
Französisches Raygras .	2	8	20	—	—	16	—	—	—	—	—
Wiesenfuchsschwanz . .	20	12	2	4	4	–	—	—	—	—	—
Fioringras	4	4	2	—	2	—	—	—	—	—	—
Gemeines Kammgras .	—	4	4	4	4	2	4	4	—	4	4
Wiesenrispengras . . .	—	2	8	—	—	2	2	2	2	2	2
Weiche Tresp e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Härtlicher Schwingel .	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Zittergras	—	—	—	—	—	2	2	2	2	2	2
Rohrschwingel	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
Bergschwingel	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—
Rother Schwingel . . .	—	—	—	—	8	—	4	—	4	8	—
Wiesenklee	—	—	—	6	6	6	6	6	4	6	6
Bastardklee	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Kriechender Klee . . .	—	—	—	2	2	—	4	2	1	2	2
Hopfenklee	—	—	—	4	2	—	—	—	1	2	2
Summa	91	109	117	40 1/2	42 1/2	52 1/2	48 1/2	46 1/2	40 1/2	42 1/2	42 1/2

Die Unterbringung des Samens erfolge nur flach, 1—1,5 cm tief, mittelst Dornegge oder Walze. Meistens wird im Frühjahr angesäet; doch kann es auch im Herbst geschehen. Wird eine Ueberfrucht zum Schutz der jungen, anfänglich langsam wachsenden Graspflänzchen beliebt, so nehme man ein Gemenge von Hafer und Wicken, Gerste oder weißen Senf und mähe dieses als Grünfutter zeitig ab, damit die Wiesenpflanzen Platz erhalten.

2. Die Düngung der Wiesen mit Stallmist ist im allgemeinen nicht zweckmäßig, da sich derselbe zu schlecht an die Wurzeln der Gräser bringen läßt; besser ist es, ihn zur Komposibereitung (siehe S. 51) zu

benutzen. Der Kompost ist entschieden der beste Wiesendünger, wenn er, gut vertheilt und fein zerkleinert, durch scharfes Eggen und Schleifen mit den Pflanzenwurzeln in Verbindung gebracht wird. Gewöhnlich führt man ihn im Spätherbst oder Winter auf die Wiesen. Jauche ist mehr zur Kompostbereitung und weniger zur alleinigen Düngung zu gebrauchen. (Siehe S. 47).

Sehr wichtig ist die Anwendung von künstlichen Düngemitteln. Da es bei Wiesen namentlich auf die Zuführung von Kali und Phosphatsäure ankommt, so stehen die jene beiden Stoffe enthaltenden Dungmittel in erster Linie. Die Gräser und die übrigen Wiesenpflanzen haben allerdings auch den Stickstoff nöthig; allein diesen finden sie in dem meist humusreichen Wiesenboden in genügender Menge vor. Wo es aber an Humus fehlt, ist auch Stickstoff-Düngung mit Chilisalpeter oder Ammoniaksalzen angebracht; auf moorigen, humusreichen von Natur Stickstoff enthaltenden Böden würde diese Düngung nicht rentabel sein. Bei humusarmen Wiesen ist jedoch zu erwägen, ob man nicht den fehlenden Stickstoff durch Anwendung von Jauche, Kompost, Wollstaub, Hornspäne billiger zuführen kann als durch jene künstlichen Düngemittel. Meistens ist dies der Fall. Die anderen beiden Stoffe werden am besten der Wiese zusammen gegeben; eine einseitige Kali- oder Phosphor-Düngung hat sich nicht als vortheilhaft erwiesen, sie ist wenigstens nur in besonderen Fällen angezeigt, nämlich da, wo es dem Boden an einem der Stoffe vorzugsweise mangelt. Ist die Wiese moorig, so empfiehlt Wagner-Darmstadt im December oder Anfang Januar 10—15 Ctr. Kainit pro ha auf die Oberfläche der Wiese zu streuen und im März das Moos abzurechen, darauf aber dieselbe noch mit 40—50 kg löslicher Phosphorsäure pro ha in Form von Superphosphat zu düngen. Der im Winter aufgestreute Kainit zerstört das Moos, befördert aber im Verein mit der löslichen Phosphorsäure die Entwickelung guter Gräser. Wenn die Wiese nicht moosig ist, so streue man Anfang bis Mitte März ein Gemenge von 10 Ctr. Kainit und einer 40—50 kg löslicher Phosphorsäure entsprechenden Menge Superphosphat aus. Wagner ist außerdem sehr für Anwendung von feingemahlener Thomasschlacke in einer Menge von 10 Ctr. pro ha auf moorigen und feuchten Wiesen. Dieselbe soll aber bereits im Herbst auf die Wiese gebracht werden, während der Kainit später im December oder Anfang März aufgestreut wird. Feierabend 1885, S. 299.

Professor Dr. Neßler-Karlsruhe empfiehlt in Fühlings landw. Zeitung 1885 S. 273 zur Düngung der Wiesen Holzasche, wo diese fehlt Kalisuperphosphat, wovon man 2—4 Ctr. pro Morgen verwen-

det. Bei 7% löslicher Phosphorsäure und 10% Kali kostet der Ctr. etwa 5,50 Mk., Kaliammoniaksuperphosphat soll noch sicherer wirken; es kostet pro Ctr. bei einem Gehalt von 6% löslicher Phosphorsäure, 6% Kali und 3% Stickstoff 6,50—7 Mk. Neßler rühmt ebenfalls die Wirkung der feingemahlenen Thomasschlacke; mit Kalisalz gemischt, hat sie sich nach ihm an vielen Orten auf Wiesen mit Moorboden besser bewährt, als Superphosphat.

Bei der Düngung der Wiesen ist es wichtig zu wissen, ob der Boden Kalk enthält oder nicht; denn man hat nach Neßler schon wiederholt die Bemerkung gemacht, daß die künstlichen Düngemittel gar nicht oder wenig wirken, wenn im Boden Kalk fehlt. In solchen Fällen ist die Anwendung von Mergel rathsam, oder es sind 5—6 Ctr. an der Luft zerfallener oder mit Wasser zu Pulver gelöschter Kalk auszustreuen. Der künstliche Dünger ist zuerst und womöglich erst dann, nachdem es geregnet hat, auszustreuen. Statt Kaliammoniaksuperphosphat kann man bei Wiesen anfangs nur Kalisuperphosphat und später, wenn das Wachsthum beginnt, auf den Morgen $^1/_2$ Ctr. Chilisalpeter nehmen.

Zu den wichtigsten Arbeiten bei der Pflege der Wiesen gehört unstreitig das Aufeggen derselben im zeitigen Frühjahr. Durch dasselbe soll die Luft Zutritt zu der Bodenkrume erhalten. Das Aufbrechen der Kruste auf dem Acker und seine wohlthätigen Folgen sind bekannt genug; ebenso günstig wirkt das Aufreißen der Oberfläche bei Wiesen. Das Moos und das Filzgras, unter deren fester Decke sich schädliche Pflanzensäuren bilden, werden ausgerissen, Luft und Wärme haben wieder Zutritt, und nach kurzer Zeit ändert sich die Vegetation. Auch Unkräuter wie Frühlingsehrenpreis, Gundelrebe, kriechender Günsel, kriechender Hahnenfuß werden durch das Eggen entfernt.

Zu diesem Zwecke ist die Laake'sche elastische, schmiedeeiserne Wiesenegge, konstruiert von Kraus u. Comp. in Göppingen (Württemberg) sehr zu empfehlen.

Recht augenscheinlich zeigt sich der Werth des Eggens durch folgende, von Professor Anderegg in Chur angestellten Versuche. Derselbe theilte eine Wiese von gleicher Bodenbeschaffenheit in vier gleich große Parzellen, von denen die Parzelle

1. nicht geeggt und nicht gedüngt wurde; sie ergab Heu 377 kg,
2. gedüngt, aber nicht geeggt wurde; sie ergab 833 kg Heu,
3. nur geeggt, aber nicht gedüngt wurde; sie ergab 770 kg Heu,

4. geeggt und gedüngt wurde (wie Nr. 2); sie ergab 1563 kg Heu. Vergl. Feierabend des Landwirth 1885. S. 71.

Dr. Giersberg empfiehlt im Landwirth 1885 S. 463 die Wagner'sche Patentegge von A. Wagner u. Comp. in Eislingen (Württemberg), Preis 80 Mark.

---

3. Die Bewässerung der Wiesen muß mit Sorgfalt und mit Sachkenntniß ausgeführt werden, wenn sie von Erfolg sein soll. Sie hat den Zweck, dem Boden die zum Gedeihen der Gräser nöthige Wassermenge zuzuführen, ihn frisch zu erhalten, ihm Dungstoffe zuzuführen, auch vorhandene Nährstoffe im Boden zu lösen und zu vertheilen, endlich auch die Temperatur zu regeln.

Das nährstoffreichste ist das Bach- und Flußwasser, insbesondere wenn es durch fruchtbare Gegenden geströmt ist; das Quellwasser ist am nährstoffärmsten, doch kann seine Temperatur wohlthätig wirken; Teichwasser hat den größten Theil seiner Sinkstoffe verloren. Die große Bedeutung der Bewässerung auf Sandboden ist bereits im Eingange dieses Abschnitts genügend hervorgehoben worden.

Die geeignetste Zeit zur Bewässerung ist der Herbst. Zu diesem Termine lasse man das Wasser zunächst ununterbrochen fortrieseln. Reicht das Wasser für die ganze Wiesenfläche nicht aus, so wässere man abtheilungsweise hintereinander. Es ist immer besser, kürzere Zeit stärker, als längere Zeit schwächer zu bewässern. Bemerkt man nach 8 Tagen oder 3 Wochen, daß die Oberfläche sich mit Schlammtheilchen bedeckt hat, so höre man nach und nach auf. Bruch- und Moorwiesen müssen von vornherein im Wechsel von 4–5 Tagen bewässert und wieder trocken gelegt werden. Tritt Frost ein, so höre man ganz damit auf, es sei denn, daß das Wasser unter der Eisdecke fortfließt oder daß man gerade durch das Eis schlechte Wiesenpflanzen vertilgen will. Legt sich eine Eisdecke direkt auf die Wiesenpflanzen, so zerstört sie die Gräser und Kräuter. Der Schluß der Herbstbewässerung findet Ende November statt, sie kann aber bei frostfreiem Wetter auch noch im Dezember beendet werden. Auf guten Abzug des hingeleiteten Wassers ist Rücksicht zu nehmen.

Wässerungswiesen liefern mehr Futter als gedüngte Wiesen, außerdem produzieren sie das Futter billiger. Der Nährwerth des Heues von Bewässerungswiesen im Vergleich zu dem von Dungwiesen steht im Verhältniß von 7 : 5; d. h. 5 Ctr. Heu von einer gedüngten Wiese

haben im allgemeinen so viel Werth als 7 Ctr. Heu von einer reinen Wässerungswiese.

Ausgezeichnete 2—3 schürige Bewässerungswiesen liefern 60 bis 75 M.-Ctr. Heu pro ha, Dungwiesen 30—45 M.-Ctr., einschürige 15—20 M.-Ctr. pro ha.

Weide.

Mischung von Klee- und Grassamen auf leichtem Boden zur Herstellung einer zweijährigen Schafweide.

Auch hier darf nicht zu dünn gesäet werden, wenn neben der Schafhut auch eine Heunutzung erzielt werden soll. 30 Pfund pro Morgen ($^1/_4$ ha) ist auch hier das Minimum. Es werden empfohlen (Vergl. Landwirth 1885. S. 254):

1. Für lehmigen Sandboden.

1	Kilogramm	Rothklee.
1,5	"	Weißklee.
1,5	"	Gelbklee.
1	"	Wundklee.
1	"	Wegerich.
6	"	englisches Raygras.
0,5	"	italienisches Raygras.
1	"	weiche Trespe.
0,5	"	Thymothee-Gras.
1	"	Knaulgras.

Ist der Boden kalkhaltig, dann muß mehr Klee gesäet werden.

2. Für Sandboden mit Kiesunterlage.

2	Kilogramm	Weißklee.
2	"	Gelbklee.
1	"	Wundklee.
1,5	"	Wegerich.
3—4	"	englisches Raygras.
0,5—1	"	italienisches Raygras.
0,5	"	Pimpinelle.
0,01	"	Schafgarbe.
1	"	weiche Trespe.
3	"	Schafschwingel.
1	"	Rasenstrausgras.
0,5	"	Kümmel.

Falls feuchte Stellen im Boden sind, so empfiehlt es sich, diese besonders mit schwedischem Klee zu besäen.

3. **Auf sterilem, kiesigem Boden wurde mit Vortheil zur Anlage von zwei bis mehrjähriger Schafweide angewandt:**

2	Kilogramm	Rasenstrausgras.
0,5	=	Weißklee.
0,5	=	Gelbklee.
0,5	=	Wundklee.
7—6	=	Schafschwingel.
2	=	englisches Raygras.
0,5	=	Kümmel.
4—3	=	Wegerich.
1	=	weiche Trespe oder Schafgarbe und Löwenzahn.

Summa 18,9 Kilogramm.

4. Nach **Burgtorf** für **gemergelten Sand mit wenig Eisen zur Anlage einer dreijährigen Schafweide:**

Gem. Strausgras	1½	Pfd.	Uebertrag	34	Pfd.
Ruchgras	½	=	Wundklee	2½	=
behaarter Hafer	4½	=	Hopfenklee	½	=
Knaulgras	2	=	Sandluzerne	1	=
Schafschwingel	6	=	Bullenklee	2	=
Zittergras	1½	=	weißer Klee	4½	=
weiche Trespe	5	=	Schafgarbe	1/10	=
Kammgras	4	=	Pimpinelle	¼	=
rother Schwingel	6	=	Becherblume	1	=
Thymotheegras	3	=	Summa	51 7/20	Pfd.
	34	Pfd.	d. i. in Geldwerth	43,80	Mk.

5. **Für Schafweide auf leichtem, nicht gemergeltem, sehr trocken gelegenem, etwas eisenhaltigem Sandboden:**

(nach Burgtorf.)

Gemeines Strausgras (agrostis vulgaris)	5	Pfd.
Draht-Schmele (aira flexuosa)	1½	=
Wiesenhafer (avena pratensis)	5	=
verschiedenbl. Schwingel	6	=
Schafschwingel	10	=
rother Schwingel	6	=
Wundklee	3½	=
Sandluzerne	3½	=
	40½	Pfd.

Uebertrag	40½ Pfd.
weißer Klee	3½ "
Pimpinelle	1¼ "
Becherblume	1½ "
pro Morgen Summa	46¾ Pfd.

in einem Werthe von 35,40 Mk. für drei Jahre oder pro Jahr pro Morgen von 11,80 Mk.

Der Waldbau auf Sandboden.

Der Wald hat im gesammten Volksleben eine so hervorragende Bedeutung, daß wir ihn hier bei der Besprechung der Kultur und Bewirthschaftung des Sandbodens unmöglich außer Acht lassen können. Sein Nutzen auf allen Bodenarten ist nicht nur der, daß er durch seine Produkte eine, wenn auch oft nur geringe, so doch sichere Bodenrente abwirft, sondern er besteht ganz besonders noch darin, daß er in Bezug auf das Klima von dem günstigsten Einfluß ist, ganz abgesehen davon, daß er des Menschen Herz mit Freud und Lust erfüllt.

Gerade die Verbindung von Land- und Forstwirthschaft gewährt so viele Vortheile; erstere kann zum Beispiel ihren im Winter weniger beschäftigten Arbeitern durch Waldarbeit auch zu dieser Jahreszeit lohnenden Verdienst gewähren, während sie die Waldarbeiter wieder im Sommer sehr nutzbringend verwerthen kann. Der übrigen Vortheile durch Nutzung und Nebennutzung wollen wir gar nicht weiter gedenken, da sie ja allen Bodenarten zu Gute kommen.

Für den Sandbodenbesitzer hat also der Wald schon von vornherein einen allgemeinen Nutzen. Dazu treten aber noch ganz besondere Vortheile. Es ist bekannt, daß der Sandboden ganz vorzugsweise in großen, zusammenhängenden, ebenen Flächen vorkommt. Hier rast der Sturm wie auf dem Meere in oft geradezu verheerender Weise; ja die Heftigkeit ist um so größer, weil seine Gewalt nicht durch Berg und Thal gebrochen wird. Da treten nun die Wälder ausgleichend an die Stelle, sie mindern den Sturm. Nun sind aber bekanntlich die Sandbodenarten leicht beweglich und zwar um so mehr, je leichter und feiner sie sind und je weniger sie von Pflanzen bedeckt und von deren Wurzeln zusammengehalten werden. So wühlt nun der Sturm auf flachem, durch nichts unterbrochenem Terrain tiefe Löcher in den Boden, thürmt hier dünenartige Berge an und wirbelt dort den feinen Sand, oft

auch die frische Saat, in der Luft auf, um ihn endlich an Stellen niederfallen zu lassen, wo er die Vegetation unter sich begräbt und erstickt. Ist es da nicht Pflicht jedes Landbesitzers in jenen Gegenden, ernstlich darauf zu dringen, daß durch sorgfältige Pflege und größere Ausbreitung des Waldes die gefährlichen Sandwehen möglichst eingeschränkt werden? Man sollte meinen, die Antwort müsse in jedem Falle ja lauten; allein es ist dem nicht so.

Viele wollen vom Waldbau nichts wissen, namentlich die, welche selbstsüchtig sind und nur der Gegenwart leben, an die Zukunft aber nicht denken; sie trösten sich damit, daß unsere Nachfolger auch etwas zu thun haben müssen. Wenn aber diese ebenso denken, so bleibt die Sache beim alten, und es wird für die allgemeine Wohlfahrt des Volkes nichts geschehen. Besser wäre es freilich, diesen engherzigen Standpunkt zu verlassen; allein es wird schwerlich gelingen, wenn man nicht die gesammte Bevölkerung dafür gewinnt, sodaß der Landwirth jener Gegenden moralisch gezwungen wird, sich des Waldes mehr anzunehmen.

Wie der Wald also die Heftigkeit des Sturmes mildern, die Sandwehen einschränken kann, so schützt er auch die Felder vor zu großem Austrocknen und wirkt also regulierend auf die Feuchtigkeitsverhältnisse der Gegend ein. Er ist ein Wasserreservoir; aus ihm strömt belebende, aromatische Luft, durch welche alle Lebewesen sich erquickt und verjüngt fühlen. Auch diese Umstände fallen auf Sandländereien zu Gunsten des Waldes sehr ins Gewicht.

Der Landwirth auf Sandboden ist in der Regel im Besitz von ausgedehnten Flächen öden Landes, die ihm nichts einbringen, für welche er oftmals noch Abgaben geben muß, und die er, wenn er sie auch verkaufen, vertauschen oder gar verschenken wollte, nicht los würde. Diese Flächen müssen, wenigstens theilweise, wie es die Verhältnisse verlangen, für den Waldbau gewonnen werden; aber wie? In früheren Jahren bildeten die Gemeinden Mark- und Waldgenossenschaften; heute, nachdem diese bereits seit längerer Zeit aufgelöst sind, wird man schwerlich dazu zurückkehren wollen. Jeder will mit seinem Eigenthum frei schalten und walten, wie es ihm beliebt. Das ist jedoch nur soweit gerechtfertigt und zulässig, als es sich mit dem Gemeinwohl verträgt. Letzteres fordert unbedingt, daß wir den Wald bis zu einer gewissen Grenze schützen, ihn vor Verwüstung bewahren und in einer der allgemeinen Wohlfahrt entsprechenden Weise ausbreiten. Wenn also die Bevölkerung einer Gegend, die nach der sorgfältigen Festsetzung der Sachverständigen an Waldarmuth leidet, mit der Aufforstung gewisser dazu tauglich be-

fundener Flächen entweder aus Mangel an Verständniß, nicht vorgehen will oder aus Mangel an Betriebskapital, nicht vorgehen kann, so hat der Staat helfend einzuschreiten und zwar mit ganz demselben Rechte, wie er die Anlegung von Deichen als Schutz gegen Ueberschwemmung oder das Tödten von Thieren, die von ansteckenden Seuchen ꝛc. befallen sind, anordnet.

Uebrigens kann sich auch in einer Provinz oder einem Bezirk ein Verein bilden, der solche Flächen ankauft resp. unentgeltlich übernimmt und systematisch aufforstet, wie dies z. B. in Schleswig-Holstein seit längerer Zeit (18—20 Jahren) der Fall ist. Beiträge der Mitglieder, später auch Erträge aus den Forstflächen ev. Unterstützungen aus Provinzial- und Regierungsfonds geben die Betriebsmittel ab. Höchst gelungene Kulturen sieht man z. B. auf der Eisenbahnstrecke zwischen Neumünster und Rendsburg.

Einen sehr zu beachtenden Vorschlag macht der Amtshauptmann E. v. Heimburg in Friesoythe — Großherzogthum Oldenburg. Derselbe wünscht diese Materie durch ein Gesetz geregelt. Nach demselben soll jeder Besitzer gezwungen werden können, sobald er etwa mehr als 5 ha Oedland hat, 20 % davon zu beforsten. Er begründet seine Vorschläge in einer kleinen Schrift*) mit großer Sachkenntniß und Wärme und sagt, daß der Zweck des Gesetzes sein solle:

„1. die Beseitigung der Gefahren, welche der Landeskultur aus der natürlichen Beschaffenheit oder der unwirthschaftlichen Benutzung von Grundstücken erwachsen,

2. die Minderung der öden, unkultivierten Flächen, welche landwirtschaftlich wenig Ertrag liefern und auf die Gesammtlandeskultur einen schädlichen Einfluß ausüben."

Kleinere Flächen mit Flug- oder Pulversand, sogenannte Sandschollen, die inmitten von Ackerländereien liegen und für diese eine beständige Gefahr des Versandens bieten, müssen, wenn sie zur Forstkultur nicht geeignet oder zu klein dazu sind, benarbt oder mit Pflanzen wie Stachelginster, Topinambur, Strandhafer ꝛc. besetzt werden. Es giebt freilich auch Sandgegenden, in denen man bisher der Kultur des Waldes und seiner Pflege viel Aufmerksamkeit geschenkt hat und wo die beregten Uebelstände beseitigt sind; allein sehr viel bleibt noch

*) Beitrag zur Frage der Beforstung öder und unkultivierter im Privatbesitz befindlicher Sand- und Moorflächen von E. von Heimburg, Oldenburg. 1884.

zu thun übrig, wenn man an die vielen öden Sandflächen in Deutschland denkt.

Sollte man sich entschließen, der Sache näher zu treten und sich bemühen, namentlich die bäuerlichen Privat-Waldpflanzungen besser zu schonen und planmäßig zu erweitern, so dürfte es auch zur Durchführung solcher gemeinnütziger Meliorationen nicht an Geldmitteln fehlen. Andererseits fällt noch ins Gewicht, daß wir in Deutschland so glücklich sind, ein gut geschultes, mit reicher Erfahrung ausgestattetes Forstpersonal zu haben, das überall, wo es sich um den Schutz und die Pflege des Waldes handelt, kräftig mit Hand anlegen wird. Was letzteres zu leisten vermag, das hat es z. B. wieder in der Lüneburger Haide und in Schleswig-Holstein gezeigt, wo mit großem Geschick und Sorgfalt auf schlechten Sandländereien überraschende Erfolge im Forstwesen erzielt worden sind. Ein Gleiches gilt auch von den anderen Provinzen Preußens und den übrigen Ländern Deutschlands. Technische Schwierigkeiten sind also nicht vorhanden; davon haben schon manche Gegenden ein gutes Zeugniß gegeben. Sehr zu wünschen ist, daß in solchen Distrikten, wo notorisch bezüglich des Waldbaues fehlerhafte Maßregeln vorhanden sind, nicht nur die direkt Betheiligten größeres Interesse für den Wald zeigen, ihn nicht ausrauben und namentlich von der verderblichen Waldstreunutzung ablassen, sowie dort, wo es geeignet ist, Bäume und Gebüsch anpflanzen und pflegen; sondern daß auch die übrige Bevölkerung in selbstverstandenem Interesse die Lösung der Waldfrage so viel als möglich unterstützt, und sollte solches schließlich nur in der Zahlung eines geringen Geldbetrages bestehen. Diese allgemeine Betheiligung wird jedoch auch nur dann gelingen, wenn durch Belehrung der Jugend oder den Erwachsenen durch Vorträge die Wichtigkeit der Sache recht nahe geführt wird.

Die auf Sandboden hauptsächlich in Betracht kommenden Waldbäume sind: die Kiefer, die Birke, die Lärche, die Fichte, die Eiche; andere zu Plantagen und Wegeanpflanzungen oder zu Nutzholz sich eignenden Bäume sind: die Pappel, die Akazie, die Ebereſche, die Kopf- und Korbweiden. Eine eingehende Beschreibung der Kultur dieser Bäume liegt nicht im Plane unseres Werkes, das vorwiegend den landwirthschaftlichen Standpunkt vertritt*). Dennoch

*) Zu weiterem Studium sind zu empfehlen:
Urff, Forstkulturen. Berlin. 1885.
Der Landwirth als Forstmann von F. Machts. Wien bei Hartleben.

sollen einige kurze, orientierende Bemerkungen über die einzelnen Bäume hinzugefügt werden.

1. Die Kiefer (pinus silvestris) nimmt mit dem ärmeren Sandboden vorlieb, gedeiht aber auch auf besseren Böden, wenn sie ihren Anforderungen entsprechen. Sie ist der hervorragendste Baum für den Waldbau auf Sandboden. Ihrer Pfahlwurzel wegen verlangt sie Tiefgründigkeit; Ortsteinschichten oder zäher, harter Thon im Untergrund stehen ihrem Wachsthum entgegen. Sie wächst rasch und erzeugt nicht nur viel Brennholz, sondern auch Bau- und Nutzholz.

Man säet die Kiefer mit Vorliebe an, weil ein Pflanzen derselben wegen der starken und langen Pfahlwurzel mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist. Für die Durchforstung gilt die Regel: mäßig, aber oft (alle 4—8 Jahre). Auf ärmeren Sandböden ist ein 60 jähriger, auf besseren ein 80—120 jähriger Umtrieb angezeigt.

2. Die Birke (betula), ein Waldbaum des Nordens, ist flachwurzelnd und scheut auch thonigen Untergrund nicht; bei uns hat sie sich im Bestande für sich allein nicht bewährt. Am besten eignet sie sich zur Mischung der Kiefernbestände; doch darf dieselbe nicht über 1 % betragen. An Wald- und Feldwegen wird sie vielfach angebaut. Keine Holzart drängt sich übrigens leichter ein, als die Birke. Sie findet daher nur eine beschränkte Verwendung.

3. Die Lärche (pinus larix) ist auch ein Baum des Nordens und wird ebenfalls wie die Birke zur Mischung der Kieferstände benutzt; man kann jedoch bis 10 % von ihr einsprengen. Von reinen Lärchenbeständen ist meistens abzusehen. Sie kommt mehr in den Gebirgen als in den Ebenen vor und liebt einen kräftigeren, nässefreien Boden.

4. Die Fichte (abies excelsa) ist eigentlich der bestandbildende Baum des Gebirges; sie liebt einen besseren, lehmigen und nicht ganz kalkarmen, frischen Boden. Sie wird auf Sandboden am besten bei den Nachbesserungen eingesprengt, wenn Kiefer, Lärche und Birke schon einen Vorsprung haben. Ihr Gebrauchs- resp. Verkaufswerth ist höher als der der Kiefer. Die Fichte wird meistens gepflanzt, Fichtensaaten werden seltener ausgeführt. Pflanzkämpe sind also hierbei nothwendig.

5. Die Eiche (quercus) kommt nur auf lehmigem Sand mit Grundfeuchtigkeit in nicht zu geringer Tiefe fort, auf geringem, trockenem Sand versagt sie. Ihr Hauptstandort ist humoser, fetter Marschboden in fruchtbaren Flußniederungen. Haupterfordernisse sind Frische und einige Tiefgründigkeit. Sie wird meistens gesäet; doch liefern gut geschulte Eichenpflanzen das beste Pflanzmaterial, und deßhalb dürfen Pflanzkämpe nicht fehlen.

6. Die Buche (fagus) ist kein Baum für Sandboden; sie verlangt einen kräftigen, nicht an Nässe oder Säuren leidenden Lehm- und Thonboden mit Kalkgehalt und kommt sowohl im Gebirge als in Ebenen fort.

7. Die Pappeln sind wegen ihres schnellen Wachsthums beliebt und eignen sich zur Bepflanzung von Wegen, Dämmen und Wiesenrändern. Die Schwarzpappel und die canadische Pappel liefert das meiste Holz. Die Zitterpappel nimmt auch mit schlechterem Boden vorlieb. Die Silberpappel ist nicht so häufig. Alle Pappeln sind flachwurzelig; man pflanzt sie durch Stecklinge fort.

8. Die Akazie ist aus Nord-Amerika nach Deutschland eingeführt; zum Waldbau eignet sie sich ihres sperrigen Wuchses und ihrer Brüchigkeit wegen nicht. An den Boden stellt sie geringe Ansprüche. Zur Bepflanzung kahler Abhänge, sowie zur Anlegung von Schutzstreifen im Walde ist sie jedoch sehr geeignet.

9. Die Ebereſche, Quitzer kommt sowohl im Gebirge als in der Ebene fort und stellt keine hohen Ansprüche an den Boden. Man benutzt sie zur Einfassung von Wegen.

10. Die Weiden finden sich sowohl als Baum- wie Strauchweiden. Zu den ersteren gehören die Sahlweide (salix caprea), die Weißweide (salix alba) und die Bruch- oder Knackweide (salix fragilis); von denselben ist die Sahl- oder Sool-Weide auch für mehr trockenen Boden geeignet, obwohl sie ebenfalls wie die übrigen frischen, tiefgründigen, humosen Lehm vorzieht.

Von den Strauchweiden sind eine große Menge Abarten bekannt; zur Anpflanzung im Großen eignen sich besonders die Korbweide (salix viminalis), die Mandelweide (salix amygdalina), die Purpurweide (salix purpurea) und deren Bastard mit viminalis. Trockenen Sandboden lieben sie jedoch nicht, wohl aber humusreichen frischen. Große Erträge geben sie indessen nur auf sandigem, humosem und mildem Lehmboden, der sich frisch hält. Auf trockenem Boden gedeihen sie nur dann, wenn es ihnen gelingt, im ersten Jahre ihre Wurzeln am Leben zu erhalten, später gehen sie ihrer zahlreichen Wurzeln wegen nicht so leicht ein.

Die Korbweide liefert das Material für die Korbindustrie, welche viele Hände beschäftigt; in dieser Beziehung ist sie sehr wichtig.

Für leichten, nicht nassen Sandboden ist die Kaspische Weide (salix caspica) vorzüglich geeignet. Dieselbe liefert selbst auf dem magersten Sandboden 3 m lange Jahresschöße.

Die Weidenkultur hat in den letzten Jahren in Deutschland große Fortschritte gemacht. Zum eingehenden Studium sind zu empfehlen:

Lehrbuch der Korbweiden-Kultur von J. A. Krahe—Aachen 1884; die Korbweide von Oberförster R. Schulze, Verlag von W. G. Korn — Breslau. 1885.

Von den Obstbäumen kommen auf schlechtem Sandboden Sauerkirschen, auf besserem Süßkirschen, event. auch Pflaumen fort, wenn die Oberkrume nicht zu nährstoffarm ist. Birnen gedeihen nur bei Tiefgründigkeit und Aepfel bei fruchtbarem Untergrunde.

Die Fabrikanten von Spazierstöcken, Peitschenstielen, Schirmstöcken ꝛc. klagen sehr, daß sie in Bezug auf die Deckung ihres Bedarfs fast lediglich auf das Ausland angewiesen sind, da in Deutschland dafür absolut kein Interesse zu erwecken sei. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß ein großer Theil des Bedarfs auch im Inland gedeckt werden könnte, wenn sich Holzzüchter dazu verstehen wollten, die Wünsche der Stockfabrikanten zu berücksichtigen.

Unter den für den Sandboden geeigneten Gartenfrüchten steht der Spargel (asparagus officinalis) oben an, da er bei guter Düngung und sachgemäßer Behandlung auf Sandboden hohe Erträge abzuwerfen vermag. Ein Beispiel ausgebreiteter Spargelkultur giebt z. B. die Stadt Braunschweig, in deren nächster Umgebung über 1000 Morgen Feldland zum Spargelbau herangezogen sind. Die Spargel gelangen von dort aus in großen Quantitäten frisch und eingemacht in den Handel. Um den Versand kaufmännischer zu betreiben, hat sich daselbst eine Spargelbau-Aktiengesellschaft gebildet, welche zur Hebung der Spargelzucht sehr viel gethan hat, doch giebt es auch einzelne größere Geschäfte, die in dieser Hinsicht ganz Bedeutendes leisten.

Der Spargel verlangt indessen eine sehr sorgsame Pflege, schon die Anlage der Felder ist Sache eines Fachmannes. Tiefes Rigolen des Bodens im Verein mit kräftigem Düngen, insbesondere mit kurzem Komposidünger, sind Vorbedingungen. Die Methoden bei den Anlagen sind verschieden. Nach dem älteren Verfahren zieht man $^1/_2$—1 m tiefe Gräben, füllt diese unten mit Dünger an, bewirft diesen etwas mit Erde und setzt darauf die Spargelpflanzen. Nach der neuen französischen Methode pflanzt man die Spargel auf rigoltes Land und umgiebt schließlich jeden Stock mit einem 30 cm hohen Hügel.

Die Pflanzung selbst erfolgt am besten im Frühjahr mit einjährigen, von gutem Samen abstammenden Pflanzen. Nach drei Jahren kann

die erste Ernte genommen werden; alljährlich ist jedoch zu düngen, ja während des stärksten Wachsthums der Pflanzen wird ein Ueberjauchen bei trübem Wetter empfohlen. Bei der ersten Ernte sollen dem Stocke höchstens 3—4 Stengel genommen werden, dieses erfolgt in Deutschland meistens durch Stechen, in Frankreich durch Brechen mit der Hand, letzteres soll besser sein, weil durch das Stechen die Pflanzen zu sehr beschädigt würden. Man bedient sich auch zum Brechen eines besonderen, messerartigen Instrumentes. Durch schlechtes, unrichtig ausgeführtes Ernten leidet die Anlage sehr. Um Johannis hört man mit dem Brechen oder Stechen am besten auf und läßt die Stöcke hoch schießen.

Aus Allem geht hervor, daß der Spargelbau nur da am Platze ist, wo genügende Dungmittel und Arbeitskräfte vorhanden sind. Arme Sandwirthschaften sind dazu nicht geeignet, sie haben ihren Dünger anderweitig nöthig; dagegen können besser gelegene Sandgüter in der Nähe größerer Städte mit guten Absatzverhältnissen durch ihn zu großen Reinerträgen geführt werden.

Zu näherem Studium wird empfohlen: „Die rationelle Spargelzucht" von F. Götsch—Proskau. Verlag von H. Voigt. Berlin und Leipzig.

Andere für den Anbau im Großen auf Sandboden eventuell geeignete Gartenfrüchte sind noch folgende:

Die Gurke (cucumis sativus) liebt einen nahrhaften, kräftigen, gut und frisch gedüngten, lockeren Boden. Sie wird in rauhen Gegenden zuerst in Kästen oder Töpfen angesäet und dann verpflanzt; wird sie von Spätfrösten vernichtet, so muß sie sofort wieder gepflanzt werden. Sie liefert große Erträge, wenn sie einschlägt; doch kann diese Pflanze auch leicht mißrathen. Bei Liegnitz erntet man bei 8 maligem Abnehmen 160 Schock à 0,60—2 Mark.

Der Kopfkohl (brassica oleracea capitata) liebt kräftigen, sandhaltigen Lehmboden, der sich feucht hält; auf trockenem Boden entwickelt er sich nur unvollkommen.

Der Grünkohl, Braunkohl (brassica oleracea acephala) gedeiht fast auf jedem Boden in zweiter Tracht.

Die Wurzelpetersilie (petroselinum sativum) kommt überall fort, wo die Möhre gedeiht, nämlich auf einem tiefgründigen, nährstoffreichen, lehmigen, lockeren Boden in zweiter Tracht.

Die Bohne (phaseolus vulgaris) kommt als Buschbohne auch auf mehr trockenem, warmem Boden in zweiter Tracht fort und kann auf dem Felde als Zwischenfrucht bei Kartoffeln, Gurken, Zwiebeln ꝛc. recht hübsche Erträge abwerfen.

Die Zwiebel (allium cepa) gedeiht am beſten in einem leichten, trockenen, lockeren Boden in geſchützter, ſonniger Lage und zwar in zweiter Tracht.

Der Majoran, Wurſtkraut (origanum majorana) verlangt eine geſchützte Lage und einen lockeren, gut durchgearbeiteten, mehr leichten Sandboden; er verträgt friſche Düngung. Den Samen, der in Miſtbeeten geſäet wird, bezieht man aus Frankreich; die Pflänzchen müſſen dann noch vorher pikiert werden, ehe man ſie ins Feld pflanzt.

Der Thymian (thymum vulgaris) liebt ebenfalls trocknen, leichten Boden; er iſt mehrjährig und kann 4 bis 5 Jahre ausdauern.

Die bereits beſprochenen Früchte wie Kartoffeln, Möhren, Paſtinaken, Kümmel, Steckrüben, Cichorien, ſowie die übrigen nur für den Garten geeigneten Gewächſe müſſen wir hier übergehen.

B. Die Thierzucht auf Sandboden.

Der Nutzen der Thierzucht im allgemeinen beſteht darin, daß ſie dem Menſchen unentbehrliche Gebrauchsmittel wie Fleiſch, Milch, Butter, Käſe, Fett, Eier, Wolle, Häute ꝛc. liefert, den für den Ackerbau ſo hochwichtigen Stalldünger gewinnen läßt, Arbeitsthiere ſtellt und viele in dem landwirthſchaftlichen Betriebe ſich ergebende Produkte und Abfallſtoffe auf das rentabelſte verwerthet. Nicht minder fällt ins Gewicht, daß ſie einen ausgedehnten Futterbau ermöglicht, wodurch die Brache eingeſchränkt wird, und daß ſie der geſammten Wirthſchaft eine größere Stetigkeit und Sicherheit bezüglich ihrer Erträge verleiht. Infolge beſſerer Erkenntniß und durch die Benutzung der Ernährungs- und Vererbungsgeſetze im Verein mit der Nothwendigkeit, durch ſie die maſſenhaft zur Dispoſition geſtellten Fabrikationsrückſtände, die ſonſt keine angemeſſene Verwendung finden würden, zu verwerthen, iſt die Entwickelung der Viehzucht in den letzten Jahrzehnten eine ganz außerordentliche geworden und nimmt ihre Bedeutung noch immer mehr zu. Außerdem tritt der Umſtand fördernd hinzu, daß die Thierzuchtprodukte (Fleiſch, Milch, Butter ꝛc.) von Jahr zu Jahr im Preiſe geſtiegen ſind, während die des Ackerbaues ſich gleich blieben, ja ſogar zurückgingen.

So konnte denn ſchon Weckherlin in ſeiner 1846 erſchienenen „Thierproduktion“ in der Einleitung S. 4 dem Gedanken mit vollem

Rechte Ausdruck verleihen, „daß, ganz besondere Verhältnisse ausgenommen, den Anfang so wie den Schluß bei beabsichtigter Vervollkommnung der Landwirthschaft und deren Reinertrag die Viehzucht machen müsse.“ Dieser Ausspruch hat auch noch heute seine volle Gültigkeit.

Wie stellt sich nun das Verhältniß der Thierzucht zum Sandboden? Hat sie dieselbe Bedeutung für ihn, als für die übrigen von Natur mit größeren Mitteln ausgestatteten Bodenarten?

Wir stehen nicht an, die Frage mit einem entschiedenen Ja zu beantworten.

Es giebt allerdings eine nicht unbedeutende Menge sehr gewichtiger Vertreter der Landwirthschaft, speziell auf Sandboden, die das Gegentheil behaupten, welche die Viehzucht auf Sandboden möglichst einzuschränken suchen und einem Ackerbau ohne Viehzucht das Wort reden.

Es wird von denselben hervorgehoben, daß der Sandboden viel zu geringe und zu unsichere Futterernten gewinnen ließe, als daß man darauf eine erfolgreiche Viehzucht gründen könne; die durch sie erzielten Produkte würfen der hohen Kosten wegen einen zu geringen, ja oft gar keinen Ertrag ab, insbesondere sei es der Dünger, der sehr theuer zu stehen komme. Die künstlichen Düngemittel, Gründüngung, Anwendung von Torf vermöchten den Stalldünger auf eine erheblich billigere Weise zu ersetzen. Namentlich ist Schultz—Lupitz dieser Ansicht, wie wir in den Kapiteln über Stallmist, Stickstoff-Dünger ꝛc. des Näheren nachgewiesen haben. Derselbe wird von seinen Anhängern unterstützt durch Hinweis auf die Wirthschaften von Röder, weiland auf Stechau und Lichtenberg, von A. Küster—Fürstenwalde, ferner von Dr. Jäkel—Neunhausen im Kreise Westhavelland und anderen, in welchen die Viehhaltung sich nur auf die Arbeits- und einige Nutzthiere beschränkt und wo die reichen Ernten seit Jahren fast ausschließlich der Anwendung von künstlichen Düngemitteln zuzuschreiben seien. Endlich hat A. Küster—Fürstenwalde in einer besonderen Broschüre (Berlin, 1884) über lohnenden Ackerbau ohne Vieh die Uebersetzung einer Beschreibung der Wirthschaft von John Prout in England veröffentlicht und dieser Wirthschaftsart das Wort geredet. Dagegen wäre etwa Folgendes zu Gunsten der Viehhaltung und des Stalldüngers auf Sandboden zu sagen.

Die Sandbodenarten liefern allerdings nicht überall die für Rindvieh nöthige Menge Futter, wenn dasselbe während des Sommers im Stalle gefüttert werden soll; allein dies dürfte doch nur auf ganz armen, dürren Sandflächen der Fall sein, auf denen besser Schafzucht

angezeigt wäre. Ueberall aber, wo der Sand durch längere und bessere Kultur in Stand gesetzt ist, da wird er auch das nöthige Futter liefern. Freilich wird vorausgesetzt, daß die Art der Viehhaltung und die Richtung ihres Betriebes auch den Verhältnissen entsprechen. Es giebt hier so verschiedene Wege, daß wohl einer für die betreffende Wirthschaft geeignet sein wird. Dieselben sollen in den folgenden Abschnitten besprochen werden. Wir haben außerdem in den vorangegangenen Abschnitten eine Menge von Futterpflanzen aufgeführt und ihre Kultur besprochen, sodann ist gezeigt worden, wie dem Landwirth auf Sandboden eine viel größere Auswahl unter den Gewächsen gestattet ist, als man anzunehmen pflegt. In den Abschnitten über die Reihenfolge der Futterpflanzen im Anbau, sowie über Futterzwischenbau sind eine Menge Vorschläge enthalten, wie dabei verfahren werden kann. Somit dürften die Bedenken über ungenügende und zu theuere Futterproduktion wohl zu widerlegen sein. „Der Stallmist wird zu theuer produziert", gilt als weiterer Vorwurf. Das ist ja hier und da der Fall, doch im Allgemeinen nicht. Derartige Berechnungen haben immer nur einen lokalen Werth; oft geben sie auch das richtige Facit nicht, weil die Sätze für marktlose Produkte zu hoch gegriffen, oder die Wirkung des Stallmistes unterschätzt ist. Wir können den Stalldünger nicht entbehren. Freilich giebt es einige besonders bevorzugte Wirthschaften mit wenig Wiesen und Weiden, aber gutem Ackerland, das die nöthige Humusmenge enthält und eine günstige physikalische wie chemische Beschaffenheit hat, und die so günstig gelegen sind, daß ihre Erzeugnisse sofort Absatz finden, während städtischer Dünger billig und beständig zugekauft werden kann, die sich also vom Stalldünger emanzipieren können; allein das sind Ausnahmen. Wollte das Gros der Landwirthe ebenso wirthschaften, so würden wir zu ganz haltlosen Zuständen gelangen. Mögen jene Herren so weiter wirthschaften, wir wollen uns freuen, wenn es ihnen ferner gelingt, so schöne Erfolge zu erzielen; allein vor einer Verallgemeinerung ihres Bestrebens, die Viehzucht auf Sandboden einzuschränken, dagegen nur künstliche Düngemittel anzuwenden, möchten wir dringend warnen. Diesen Standpunkt vertritt auch Neuhauß—Selchow in seiner Schrift „Selchow contra Lupitz." Berlin 1884. Die künstlichen Düngemittel haben eine große Bedeutung für den Sandboden, wir haben das bei ihrer Besprechung wiederholt und ausführlich begründet; allein der Stalldünger bleibt trotzdem Hauptdünger; ihn zu vermehren, zu verbessern und richtig anzuwenden bleibt zunächst Hauptsache. Damit steht und fällt auch die Frage über die Bedeutung der Viehzucht für den Sandboden.

Bei richtigem Verständniß in der Auswahl, Ernährung, Pflege und Benutzung der verschiedenen Thierarten wird es unzweifelhaft auch auf Sandboden gelingen, dieselben zu lohnenden Erträgen zu führen. Auch die Mittheilungen des Domainenpächters E. Ring in Düppel, Prov. Brandenburg in der D. l. Presse Nr. 20, 1886 können uns nicht von dieser Ansicht abbringen. Derselbe hat durch viehlosen Betrieb sehr gute Resultate erzielt, er empfiehlt ihn jedoch auch nur in bestimmten, bereits obenerwähnten Verhältnissen.

Unter Wahrung dieses Standpunktes sollen die nächstfolgenden Abschnitte über den Betrieb der verschiedenen Viehzuchtszweige auf Sandboden behandelt werden.

Um etwaigen Irrungen vorzubeugen wird hinzugefügt, daß unter Thierzucht oder Viehzucht im allgemeinen die Züchtung, Ernährung, Pflege und Benutzung unserer Hausthiere verstanden wird; Thierzucht im engeren Sinne umfaßt dagegen nur das Züchten von Thieren zu bestimmten Zwecken.

Der Aufgabe des Buches gemäß sollen nur die Richtungen gekennzeichnet werden, welche der Betrieb der verschiedenen Vieharten auf Sandboden einschlagen kann; auch ein detailliertes Eingehen über die Ernährung, Pflege und Benutzung der Thiere müssen wir verzichten. Es sollen unter jener Voraussetzung besprochen werden: die Pferde-, Rindvieh-, Schweine- und Schafzucht auf Sandboden.

1. Die Pferdezucht.

In den meisten Wirthschaften findet eine Zucht von Pferden in der Weise, wie von Rindern, Schafen, und Schweinen nicht statt. Hauptsächlich beschränkt sich die Aufzucht von Pferden auf jene Gegenden, die, wie Ostpreußen, die Marschen in Schleswig-Holstein und Hannover, mit natürlichen Pferdeweiden versehen sind, und deren Bewohner mit angeborenem Geschick und mit großer Passion diesem Zweige der Thierzucht ergeben sind.

Obwohl auch in anderen Gegenden manche Landwirthe ihre Gebrauchspferde selbst heranziehen, so kauft doch der bei weitem größte Theil der Landwirthe sein Pferdematerial an und zwar ganz mit Recht; denn da, wo die Verhältnisse den Weidegang der Mutterstuten und Fohlen nicht gestatten, wo die Thiere im Stalle gehalten werden müssen, da sollte man von Pferdezucht, wenn nicht ganz besondere Gründe dafür sprechen, ablassen. Hier werden geeignete Gebrauchspferde entschieden billiger anzukaufen als aufzuziehen sein. Dabei ist

ja gar nicht ausgeschlossen, daß ein Besitzer, der viel Lust und Liebe zur Sache hat und im Besitze guten Stutenmaterials ist, sich die Pferde selbst aufzieht, insbesondere wenn er für eine geeignete künstliche Weide oder wenigstens einen zweckmäßigen Tummelplatz Sorge tragen kann. Machen ihm später die jungen Fohlen zu viel Last, so findet er leicht Käufer für sie. Die Stuten können bis kurz vor dem Ende der Trächtigkeit leichte Arbeit verrichten; nach der Geburt des Fohlens jedoch ist einige Zeit Schonung nöthig. Es ließe sich also auch unter solchen Verhältnissen recht gut mit Vortheil Pferdezucht im Kleinen betreiben. Warnen muß man jedoch vor jeder kostspieligen Liebhaberei, sie kann zu großen Nachtheilen führen. Erwähnen wollen wir nur, daß z. B. die Pferdezüchter des Herzogthums Braunschweig, welche bei der dort meistens betriebenen intensiven Kultur selbst keine Weiden für Pferde haben, gemeinsam durch ihren landw. Central-Verein Pferdeweiden gepachtet und gekauft haben, die sie gemeinsam benutzen und durch besondere Beamte beaufsichtigen lassen. Es können Gründe vorhanden sein, die ein solches Vorgehen vollkommen rechtfertigen, so z. B. dann, wenn die betreffende Gegend ein Pferdematerial gebraucht, das durch Ankauf nicht in der erforderlichen Weise beschafft werden kann.

Auch in unseren Sanddistrikten ist eine bestimmte Kategorie von Pferden Bedürfniß, welche sich auch nicht so ohne Weiteres beschaffen läßt; schon aus diesem Grunde wäre es wünschenswerth, daß man sich hier ebenfalls, wenn auch in beschränktem Maße, auf Pferdezucht legte, insbesondere da, wo geeignete Weiden vorhanden sind oder angelegt werden können.

Der Sandbodenbesitzer braucht ein mittelschweres, ruhiges, gängiges und leicht ernährbares Pferd.

Es darf nicht zu schwer sein, weil es sonst bei jedem Schritte infolge seines Gewichtes tief in den Boden sinken würde und hierdurch gezwungen wäre, die Beine höher an den Leib heranzuziehen, was wiederum eine leichtere Ermüdung zur Folge hätte, so daß solche Thiere alsbald steif und stumpf würden.

Aber auch ein leichtes Pferd ist hier nicht am Platze, da ihm bei der Fortbewegung der Acker- und Marktfuhren große Anstrengungen zugemuthet werden müssen. Um die besseren Wege, namentlich die Chausseen gehörig auszunutzen, müssen die Wagen stärker gebaut und ihre Last größer sein; daher können leichte Pferde nicht befriedigen, sie würden im heutigen Betriebe nicht lange aushalten.

Ebenso ist das Futter in Betracht zu ziehen. Den Hafer hält man anerkannter Maßen zur Ernährung des Pferdes für das beste

Körnerfutter. Da derselbe jedoch auf Sandboden nur unter besonders geeigneten Verhältnissen gut wächst, so wird in Sandwirthschaften meistens kein Ueberfluß an demselben sein, und ist man daher gezwungen, an andere Futtermittel zu denken. Dieselben sind Roggen, Möhren, Kartoffeln, Lupinen ꝛc.; hieran muß sich ein fremdes Pferd erst sehr gewöhnen, während ein hier geborenes und von Anfang an damit gefüttertes nicht so wählerisch im Futter ist. Ein Sandbodenpferd soll also auch ein „guter Fresser" sein und einen Verdauungsapparat haben, der es zur Aufnahme und Verdauung voluminösen Futters befähigt. Ein solches Pferd muß dabei einen gedrungenen stämmigen Körperbau haben, Muskelfülle, starke Knochen und Kraftbewußtsein besitzen.

Nur mit derartigen Pferden vermag der Sandbodenbesitzer den gestellten Anforderungen zu genügen; es wird dabei angenommen, daß ein Theil der Feldarbeiten von Ochsen verrichtet wird und die Pferde hauptsächlich die Fuhren zu leisten haben. Die Aufzucht von Luxus-Pferden lassen wir außer Acht.

Bei den meisten Sandbodenbesitzern ist ein Pferd, das jenen Anforderungen entspricht nicht zu finden; deßhalb werden hierüber Klagen laut und Vorschläge gemacht, ein geeignetes Pferd zu erhalten. Von letzteren sind besonders die des A. Harmuth im „Landwirth Nr. 3, Jahrg. 1885" beachtenswerth.

Derselbe weist daraufhin, daß die geringen Erfolge in der Pferdezucht auf Sandboden hauptsächlich mit darin ihren Grund hätten, daß die jenen Gegenden zugeführten Königlichen Hengste zufolge ihrer von den Stuten abweichenden Ernährung und Haltung, sowie wegen ihres lebhafteren Temperamentes zur Zucht eines Gebrauchspferdes für die Landwirthschaft auf Sandboden nicht geeignet seien.

Der Hengst wird täglich mäßig bewegt; den größten Theil seiner Zeit verbringt er in Ruhe. Seine Nahrung besteht aus bestem Körnerfutter, seine Pflege und Wartung artet leicht in Verzärtelung aus. Daher ist er stets gleichmäßig wohlbeleibt, seine Muskulatur zeigt sich in schönen Formen; aber seine Muskeln sind nicht in der anstrengenden Arbeit erhärtet.

Die Stute führt ein ganz anderes Leben. Täglich muß sie von früh bis spät in jedem Wetter, oft bis zur größten Abspannung, angestrengt arbeiten; ihre Pflege ist gering, an Futter muß sie vorlieb nehmen mit dem, was da ist, kurz ihre Haltung ist das Gegentheil von der des Hengstes.

Hieraus mag es sich erklären, daß die sonst so geschätzten königlichen Deckhengste in jenen Gegenden sich nicht nach Wunsch vererben.

Bezüglich des Temperaments ist darauf hinzuweisen, daß das Fohlen von den sonst so vorzüglichen preußischen Hengsten zu lebhaft und unruhig ist, sich nicht legt, wenn die Mutter fort ist, ängstlich hin und her rennt und nicht frißt, überhaupt nicht gedeiht in den meist ärmlichen Verhältnissen des Sandbodens.

Harmuth schlägt nun vor, ein anderes Hengstmaterial einzuführen, das einer ruhigeren, dabei starken, mittelschweren Rasse angehört, deren Thiere gesund, arbeitsam und gute Futterverwerther sind.

Hier glaubt er die Ardenner Rosse vorschlagen zu müssen. Das Fohlen von einem Ardenner Hengst legt sich hin, sobald die Mutter fort ist, steht auf, frißt, wenn es ihm beliebt, schreit nicht nach der Mutter und gedeiht von Anfang an viel besser. Solche ruhige Thiere lernen das Ziehen leichter, sind zuverlässiger und arbeitstüchtiger; sie ziehen die schwersten Lasten, ohne sich aufzuregen oder zu verletzen. Versuche mit Ardenner Hengsten*) sollen vorzüglich gelungen sein.

Pferde schwererer Rasse sind überdies leichter verkäuflich, da sie auch in besseren Gegenden gebraucht werden können. Deshalb sollte man die Einführung der Ardenner Hengste ins Werk zu setzen suchen. Sehr tauglich erscheint auch das norische oder Pinzgauer Pferd, ferner die Oldenburgische Rasse.

Um einen Ausgleich zwischen der Haltung und Ernährung der Hengste und Stuten zu ermöglichen, wird empfohlen Privat-Hengste zuzulassen, die Arbeiten verrichteten und wie die Stuten gehalten würden. Gute Hengste müßten dann prämiiert werden. Eine Körkommission hätte die brauchbaren Hengste zu bestimmen und zu empfehlen.

In wie weit Harmuth Recht hat, wollen wir der Beurtheilung der Sandbodenbesitzer selbst überlassen. Jedenfalls verdienen seine Vorschläge die eingehendste Prüfung. Daß die Pferde in den Sandgegenden oft schlecht und wenig zweckentsprechend sind, ist wohl Thatsache; daß ein kräftiges, mittelschweres, ruhiges, dabei gängiges und genügsames Pferd, wie es oben beschrieben das Züchtungsziel auf Sandboden ist, darf wohl ebenfalls angenommen werden. Die Wege, ein solches zu erhalten, dürften auch nicht allzuschwer aufzufinden sein; jedenfalls wäre ihre Aufsuchung und Benutzung eine dankbare Aufgabe.

*) Vergl. das Ardenner Pferd. Von Freiherrn von Kessel-Zentsch. Breslau bei W. G. Korn 1882.

2. Die Rindviehzucht.

Die Rindviehzucht bildet wie auf den übrigen Bodenarten so auch in den Sandgegenden mit wenig Ausnahmen den Kern der Viehzucht. Wegen seiner vielseitigen Nutzung ist das Rind in jeder Wirthschaft, in großen wie in kleinen, unentbehrlich; viele Ackerprodukte und Wirthschaftsabfälle werden durch die Rindviehzucht verwerthet; daneben läßt sie einen Dünger gewinnen, der als der für den Sand geeignetste thierische Dünger anerkannt ist.

Auf trocknem Sandboden ist allerdings die Haltung von Rindvieh sehr erschwert, da dieser nicht immer die erforderliche Quantität Grünfutter zu liefern vermag und die Gefahr da ist, daß die Thiere zu Zeiten wenn auch nicht Noth leiden, so doch nicht in der erforderlichen, ihren Haltungszwecken entsprechenden Weise ernährt werden können. Trotzdem dürfte sich auch in solchen Verhältnissen das Rind neben dem Schafe bewähren, wenn man nur die geeignete Richtung in der Zucht und Haltung einschlägt. Auf eine ausgedehnte Milchviehhaltung wäre allerdings bei zeitweisem Mangel an Grünfutter im Sommer zu verzichten, während dagegen hier z. B. Aufzucht von jungen Zugochsen oder Mastung von Rindern bis zum Frühjahr und eine dadurch bewirkte Reduktion des Viehbestandes im Sommer vielleicht am Platze wäre.

Hieraus mag schon die Wichtigkeit der Wahl des einzuschlagenden Weges bei der Rindviehhaltung von selbst einleuchten. Neben Klima und Boden tritt hier besonders noch die Entfernung des Gutes vom Absatzorte, sowie die Nachfrage seitens der Konsumenten in den Vordergrund. Frische Milch kann nur in der Nähe volkreicher Städte und in Fabrikdistrikten angemessen verwerthet werden; gute Butter und guter Käse finden schon eher Absatz, sie vertragen eine etwas größere Entfernung vom Markte, mehr noch Mastung, am meisten Aufzucht von Jungvieh.

Faßt man die genannten Momente ins Auge, so dürften folgende Richtungen in der Zucht und Haltung von Rindvieh auf Sandboden eingeschlagen werden können. Welche von ihnen im gegebenen Falle zu wählen ist, ist außerdem durch eine vorurtheilsfreie, eingehende Berechnung festzustellen.

1. Milchviehhaltung mit Ankauf von Kühen bei direktem Milchverkauf und Mastung.
2. Milchviehhaltung mit Aufzucht von Kühen und Mastung der ausrangierten.
3. Milchviehhaltung bei Selbstaufzucht und Verarbeitung der Milch zu Butter und Käse.

4. Milchviehhaltung, Aufzucht von Jungvieh und Verkauf von frischmelkenden Kühen.
5. Aufzucht von Kühen und Ochsen, Milchviehhaltung in zweiter Linie.
6. Aufzucht von Jungvieh zur Milch-Produktion.
7. Aufzucht von Jungvieh zum Zug und zur Mastung.

Bevor wir auf die Besprechung der einzelnen Richtungen eingehen, wollen wir noch kurz die Rindviehrassen besprechen, die auf Sandboden wohl am meisten in Betracht zu kommen hätten.

Vergleicht man die Jahresberichte der landwirthschaftlichen Central-Vereine in den verschiedenen Sanddistrikten Deutschlands, so ersieht man daraus, daß am meisten Holländer-, Ostfriesen-, Oldenburger-Rindvieh gehalten wird, daneben finden sich auch Angler-, Oderbrucher-, Breitenburger, Wilstermarsch-Kühe und Schlesisches Landvieh, während vom Gebirgsvieh seltener die Rede ist, weil es sich hier meistens nicht eignete. In kleineren Wirthschaften, die nicht mit größeren Gütern in Verbindung stehen, hat sich vielfach auch noch ein unter dem Namen Landvieh bekannter Schlag erhalten, der je nach der Gegend sehr verschieden gestaltet ist.

Es ist nun die Frage aufzuwerfen: welche Rasse eignet sich am besten auf Sandboden? Zur Beantwortung dieser hochwichtigen Frage müssen wir uns erst klar machen, welche Eigenschaften des Viehs in diesen Gegenden besonders gewünscht werden, weil hiervon doch die Wahl der Rasse abhängig ist.

Das Rindvieh auf Sandboden soll eine vielseitige Ausnutzung zulassen, mithin milchergiebig, schnellwüchsig, mastfähig und zugtauglich sein. Dabei müssen die Thiere eine gesunde, kräftige Konstitution, einen gut entwickelten Körperbau und ein mittleres Gewicht besitzen. Während die letzteren Forderungen für alle Thiere gelten, kann ja die eine oder die andere der erst erwähnten Eigenschaften unter Umständen mehr in den Hintergrund treten, allein fehlen soll einem guten Rinde doch keine derselben; die Verhältnisse auf Sandboden verlangen nicht eine, sondern mehrere Tauglichkeiten. Es ist freilich bei solchem Bestreben nicht möglich, ganz außerordentliche Leistungen zu erzielen; allein das ist auch nicht nöthig, ja oft gar nicht wünschenswerth, weil durch übertriebene Bevorzugung eines Züchtungszieles erfahrungsmäßig die Gesundheit der Thiere untergraben worden ist. Auf Sandboden ist man ohnehin gezwungen darauf Rücksicht zu

nehmen, daß die Thiere gar leicht wegen ihrer oft nicht gleichmäßig guten Ernährung die Neigung haben, im Körpergewicht, im Körperbau, in den Leistungen zurückzugehen. Endlich wollen wir den Sandbodenbesitzer selbstständig machen, ihn davor bewahren, sich für theures Geld nicht selten mit Krankheiten behaftete Thiere zum Zuge, zur Mast ꝛc. von auswärts ankaufen zu müssen, da bis dahin sein selbstgezogenes Produkt den Anforderungen nicht entsprach; denn wir sind fest überzeugt, daß er bei gutem Willen und vollem Verständniß sich ebensogut brauchbare Nutzthiere heranziehen kann, als dies anderwärts geschieht, ja daß er in andern Distrikten das gar nicht findet, was er braucht, und daß solches, wenn er es gefunden hat, bei ihm sich nicht so bewährt und zur Geltung gelangt, als man erwartete, weil bei ihm die Voraussetzungen zum Gedeihen oftmals fehlen. Betrachten wir nun die in den Sandgegenden sich am meisten vorfindenden Rassen.

Das Holländische Rindvieh ist in den Sandgegenden sehr verbreitet; obwohl es in Holland sehr verschiedene Rassen und Schläge giebt, so verstehen wir bei uns darunter ein schwarz- oder grauscheckiges Vieh, von mittlerer Größe und Gewicht, welches verhältnißmäßig viel, aber fettarme Milch liefert und zur Mastung bei uns wenig, zum Ziehen nicht geeignet ist. Dabei ist sein Körperbau oft mangelhaft, zeigt eine schmale Brust und ein schlecht gestelltes Hintertheil. In Holland selbst entwickeln sich die Thiere viel besser; auch ist hier ihre Mastfähigkeit bedeutender. Endlich leiden die sogenannten Holländer leichter an Lungenseuche und Tuberkulose.

Die Ostfriesen und Oldenburger Schläge sind den Holländern im Typus ähnlich, zeigen jedoch in den Sanddistrikten schon eher eine Anpassung an die Verhältnisse; ihre Milch ist fetter, ihre Mast- und Zugtauglichkeit besser als die jener.

Von den Schleswig-Holsteinischen Schlägen findet man das Angler Vieh auch auf leichtem Boden; es ist hier wohl beachtenswerth. Milchergiebigkeit ist sehr gut, Mastfähigkeit gut, Zugtauglichkeit genügend, doch ist der Körper klein; auch die übrigen Geestschläge, z. B. die bei Bramstedt, Kedinghusen, Neumünster, sind als Kühe für leichten Boden sehr schätzbar; die Marschrassen finden sich dort weniger, doch können für Sandboden wohl auch der Breitenburger, der Tondernsche, ev. der Wilstermarscher und der Jütische Schlag Bedeutung haben.

Das Landvieh ist in den Haidedistrikten Hannovers, der Altmark, dem Oderbruche, in Schlesien, in Ost- und Westpreußen, Posen ꝛc. verbreitet und ähnelt größtentheils dem Niederungsvieh; durch planlose

Kreuzung ist meistens ein einheitlicher Typus verloren gegangen, sodaß von einer bestimmten Rasse nicht die Rede sein kann. Dasselbe ist an vielen Stellen recht verbesserungsbedürftig.

Es handelt sich nun darum, Vorschläge zu machen, wie die Rindviehzucht durch bessere Züchtung in den Sanddistrikten zu heben sei.

Wenn wir dabei annehmen, daß die vorhandenen Viehschläge die Basis abgeben sollen, so dürfte es sich zunächst darum handeln, geeignetes Bullenmaterial zum Kreuzen zu beschaffen.

Durch die Kreuzung sollen vorhandene Fehler beseitigt und andere gute Eigenschaften herangezüchtet werden. Das einheimische Vieh ließe sich vielleicht bei großer Sorgfalt in der Auswahl der Zuchtthiere auch durch Reinzucht aus sich selbst dahin bringen, und wir wollen solches Vorgehen gewiß nicht verachten; aber es dürfte damit zu viel Zeit gebraucht werden, während die Kreuzung rascher zum Ziele führte. Daher fassen wir diese hier namentlich ins Auge und verweisen bezüglich der Reinzucht auf die Lehren der allgemeinen Thierzucht.

Das holländische Rindvieh würde sich am meisten für eine Milchwirthschaft mit Verkauf der frischen Milch eignen, wenn von ihm andere Leistungen nicht erwartet werden; leider treten bei ihm Lungenseuche und Tuberkulose leicht auf. Da jedoch bei dieser Art der Haltung die abgemolkenen Kühe nicht durch Zuzucht ergänzt werden sollen, so muß daher auch Gelegenheit zum Ankauf gesunder Thiere gegeben sein. Die abgemolkenen Kühe sind angemästet zu verkaufen; daher müssen sie Neigung zum Fleisch- und Fettansatz haben, damit sie eine gesuchte Schlächterwaare abgeben. Das ist nun bei den reinen Holländern, wie sie in Deutschland sich ohne Weidegang entwickelt haben, nicht der Fall; diese Eigenschaft muß ihnen durch Kreuzung mit anderen Rassen gegeben werden, freilich auf Kosten der Milchergiebigkeit, da beide Eigenschaften sich gegenseitig ausschließen. Zu diesem Zwecke hat man Shorthornbullen eingeführt, doch nicht mit vollem Erfolg, da sie hohe Ansprüche an Fütterung und Pflege stellen, die in Sandgegenden schwerlich zu erfüllen sind. In diesem Falle wären die Schleswig-Holsteinischen Marschrassen, wie das Breitenburger und das Wilstermarschvieh geeigneter, dann vielleicht die französische Charolais-Rasse und die Glanrasse. Letztere beide haben sich zur Veredelung dürftiger Viehschläge am Rhein, namentlich in der Eifel ganz vorzüglich bewährt; da diese von guter Gesundheit und Körperkonstitution und dauerhafter sind, und die Zugtauglichkeit derselben nicht gering ist, so dürften sie auch nach dieser Richtung hin den Wünschen gerecht werden. Andererseits

würde sich auch die Einführung guter Holländischer Bullen empfehlen, wenn es gilt, einen sonst guten Schlag milchreicher zu machen.

Die Ostfriesen und die Oldenburger Schläge sind als Milch- und Mastvieh sehr anerkannt, sie kommen jedenfalls mit in Betracht bei der Veredelung des Holländer Viehes in den Sandgegenden, wenn man es nicht vorzieht, sie ausschließlich zu halten. Da sie jedoch nahe mit den Holländern verwandt sind, so würden die Holsteinischen Schläge, ganz besonders aber die Glanrasse und die Charolaisrasse, zur Veredelung des Rindviehes auf Sandboden behufs Erzielung von Milch- und Mastfähigkeit vorzuziehen sein.

Sobald jedoch auch die Zugtauglichkeit in gleicher Weise neben der Milchergiebigkeit und der Mastfähigkeit angestrebt werden soll, so hat man sein Augenmerk auf das mitteldeutsche Land- und das Gebirgsvieh zu richten, wobei wieder das Glanvieh mit in erste Linie zu stellen ist. Das einfarbige Schweizer Gebirgsvieh würden wir nicht wählen, da das Fleisch nicht feinfaserig genug ist, und die Thiere in anderen Gegenden nicht so gedeihen, als in den Gebirgen. Von den bunten Thallandrassen möchten die Simmenthaler, dann die Pinzgauer und die Möllthaler den Vorzug verdienen. Kreuzungsprodukte von Pinzgauern und Holländern blieben z. B. in Schlesien zu klein und entwickelten sich zu langsam. Aus der Kreuzung von Ostfriesischen Bullen mit Simmenthaler Kühen und umgekehrt ist der berühmte Triesdorfer Schlag in Ansbach und Baireuth entstanden, der sich nach allen drei Richtungen hin auszeichnet. Soll Zugtauglichkeit noch mehr in den Vordergrund treten, so empfiehlt sich die Kreuzung mit fränkischem Vieh und mit Bullen der Egerländer oder Voigtländer Rasse.

Hiernach kämen bei der Aufbesserung der Viehschläge in den Sandgegenden, soweit es sich um Landvieh und Holländer Vieh handelt, namentlich die Breitenburger und Wilstermarsch-Schläge in Betracht, eventuell auch die Ostfriesen, Oldenburger und die Holsteinischen Geestschläge in Angeln, bei Bramstedt und Kedinghusen.

Sollen alle drei Haupteigenschaften gleichmäßig ausgebildet werden, so ist der Glanschlag und die Charolaisrasse entschieden vorzuziehen, auch schon aus dem Grunde, weil diese Thiere gesund und nicht so leicht Krankheiten ausgesetzt sind, wie die Holländer. Als Zugvieh verdienen die Fränkischen (bei Schweinfurt) sowie die Egerländer und Voigtländer den Vorzug.

Es ist aus dem Vorangegangenen wohl leicht ersichtlich, daß die Auswahl der Rasse, mit welcher man den Rindviehschlag der Sandgegenden veredeln will, nicht leicht ist, wenn man außer den Züchtungszwecken auch noch das vorhandene Zuchtmaterial, den Boden, die klimatischen Verhältnisse und die dadurch bedingten Futtermaterialien zu berücksichtigen hat.

Eine weitere Schwierigkeit besteht aber in der Beschaffung der Geldmittel für den Ankauf von Stieren zur Veredelung. Den Bewohnern der Sanddistrikte sind oft die Geldmittel karg bemessen, sodaß es dem Einzelnen schwer wird, sich an dem Ankauf zu betheiligen; die Einführung der Zuchtthiere durch Private wird nicht genügen und wird auch ohne genügende Wirkung sein, wenn nicht systematisch und allgemein vorgegangen wird. Bei einer so wichtigen Angelegenheit, wie es die Einführung von Zuchtstieren behufs Veredelung eines heruntergekommenen Viehschlages thatsächlich ist, muß die Allgemeinheit unter Leitung der Staatsbehörden eintreten. Dies kann geschehen durch die landwirthschaftlichen Vereine, denen nicht unbedeutende Staatsmittel zur Hebung der Rindviehzucht zu Gebote stehen; daneben können auch noch Geldmittel durch Verloosung aufgebracht werden, wie es in der Eifel z. B. mit Genehmigung des Königlichen Ministeriums geschehen ist. Es wurden hier jährlich 6000 Loose à 1,50 Mk. ausgegeben und dadurch die Geldmittel zum Ankauf werthvoller Zuchtthiere gewonnen. Später können Bullenstationen, Prämien auf Thierschauen ꝛc. den Fortgang sehr fördern.

Setzt man es nur einmal konsequent durch, jährlich in einem Kreise 20 Bullen der erwählten Rasse einzuführen, sei es durch Errichtung von Bullenstationen mit geringem Sprunggeld oder durch Verauktionierung der Zuchtstiere, so wird man, wenn gleichzeitig die Ernährung und sonstige Haltung zweckentsprechend ist, die Erfolge bald merken. Ob außerdem eine Körordnung einzuführen ist, muß der Erwägung der Interessenten anheimgegeben werden; wünschenswerth ist sie jedenfalls obwohl nicht geleugnet werden soll, daß sie eine Beschränkung der Privatrechte involviert. Für das allgemeine Interesse ist sie jedenfalls günstig; denn es wird vielfach darüber geklagt, daß man in den Ställen der Sandbodenbesitzer wohl oft eine gute Kuh vorfinde, daß aber die Stiere meistens sich in einer traurigen Verfassung befänden, viel zu früh und zu oft benutzt würden und nicht die geeignete Qualifikation hätten. Das muß allerdings aufhören, wenn die Zucht fortschreiten soll. Die Körung der Stiere in einem Kreise würde diesen Uebelstand allerdings gründlich beseitigen.

Bezüglich des Betriebes der erwähnten sieben Zuchtrichtungen sollen noch folgende Bemerkungen hinzugefügt werden.

1. Die Milchviehhaltung mit direktem Verkauf von Milch und Ankauf von Milchkühen, sowie Verkauf von abgemolkenen Kühen im angemästeten Zustande wird die höchste Rente gewährleisten. Sie ist jedoch nur in der Nähe volkreicher Städte oder in Industriebezirken, wo der schlanke Absatz der frischen Milch direkt an den Konsumenten stattfinden kann, und bei Gelegenheit zum Ankauf von Milchkühen, sowie zum Verkauf von ausgebrackten Kühen angezeigt. Diese Betriebsart erfordert viel Umsicht, Sachkenntniß und kaufmännische Fähigkeiten, damit durch den An- und Verkauf der Thiere, der Futtermaterialien ꝛc. kein Verlust entsteht. Selbstverständlich darf es an reichlichem, gutem, zu jeder Jahreszeit zu Gebote stehendem Futter nicht fehlen. Entgegen steht dieser Haltungsart die Gefahr, durch die angekauften Kühe ansteckende Krankheiten aller Art einzuschleppen, die bei den sehr reichlich ernährten, nur im Stalle gehaltenen Thieren ohnehin leicht übertragen werden und Schaden bringen. Große Vorsicht im Ankauf und sorgfältige Haltung sind nothwendig.

2. Milchviehhaltung mit Aufzucht von Kühen und Mastung der ausrangierten bei Milchverkauf an den Konsumenten ist dem unter 1 angegebenen Verfahren sonst gleich; nur werden die Kühe selbst aufgezogen, wenn man nicht gesunde, durchaus geeignete ankaufen kann. Das Verfahren dürfte sich in den etwas weiter von der Stadt entfernten Gegenden mit guten Wiesen und Weiden für Jungvieh eignen; es ist in einem Umkreise von 1—2 Stunden von einer größeren Stadt wie Berlin, Hamburg, Breslau, Hannover ꝛc. fast allgemein üblich, jedoch auch in der Nähe kleinerer Absatzorte oder da, wo die frische Milch durch Eisenbahntransport rasch weiter befördert werden kann, angezeigt. Für beide Wirthschaftsarten (1 und 2) wären wohl Kühe, die aus Kreuzungen zwischen Wilstermarsch- oder Breitenburger-Bullen mit Holländer-, Ostfriesen-, Oldenburger- oder Landviehkühen hervorgegangen, zu empfehlen.

3. Die Milchviehhaltung bei Selbstaufzucht und Verarbeitung der Milch zu Butter und Käse neben Kälber- und Schweinemast sollte überall da eintreten, wo der Transport der frischen Milch aufhört rentabel zu sein.

Eine rentable Verarbeitung der Milch wird durch Anlage von Sammelmolkereien wesentlich unterstützt; übrigens sind die Fortschritte gerade auf dem Gebiete der Milchfabrikation in den letzten Dezennien der Art, daß man auch bei Selbstbetrieb recht gute Resultate erzielen

kann. Sehr wichtig ist jedoch immerhin, daß die abgerahmte Milch eine lohnende Verwendung durch Kälber- und Schweinemast findet. Vorausgesetzt ist hierbei ein rationeller Futterbau und gehörige Sachkenntniß, sowie ein geschultes Molkereipersonal, resp. eine geeignete Hausfrau, die mit Lust und Liebe das Molkereiwesen selbst leitet. Wo in letzterer Beziehung die Verhältnisse nicht günstig sind, da bietet vielleicht

4. Die partielle Milchviehhaltung, verbunden mit Aufzucht und Verkauf von frischmelkenden Kühen, mehr Gewähr für den Erfolg. Die Molkereigeschäfte sind verringert; im Verkauf von jungen tragenden Kalben oder frischmelkenden Kühen hat man einen ausreichenden Ersatz für den Fortfall der Molkereieinnahmen. Da wirklich gute Milchkühe nur von guten Elternthieren erzielt werden, so ist hierauf besonders Rücksicht zu nehmen. Die in der Nähe der Stadt wohnenden Landwirthe sind für gute Milchkühe willige Abnehmer und ist durch diese Arbeitstheilung beiden geholfen. Die von den städtischen Wirthschaften verlangten Rassen sind natürlich zuerst zu berücksichtigen.

5. Mastung von Kühen und Ochsen, verbunden mit Aufzucht und Milchviehhaltung in 2. Linie dürfte da am Platze sein, wo wegen Trockenheit des Bodens der Futterbau im Sommer zeitweise in Frage gestellt werden kann und nur für einen verhältnißmäßig kleinen Milchviehstand genügendes Grünfutter mit Sicherheit gewonnen wird. Es wird angenommen, daß sonst Wiesen in ausreichender Menge zur Heugewinnung vorhanden sind, auch an Weiden für Jungvieh kein Mangel ist. In solchen Wirtschaften werden junge Ochsen herangezogen und im Alter von 3 Jahren nebst den ausgebrackten Kühen vom Herbst an mit Runkelrüben, Kohlrüben, Kartoffeln nebst Heu, Stroh, Getreideschroot und Oelkuchen gemästet und dann während oder mit Ausgang des Winters verkauft. Auf diese Weise wird der Viehstand während des Sommers verringert und das Grünfutter für die vorhandenen Milchkühe disponibel gestellt, während das Jungvieh auf der Weide ernährt wird.

Bei ungünstigem Wiesenverhältniß und zur Trockenheit neigendem Boden wäre indessen statt der Ochsenmast besser Schafzucht angezeigt.

6. Aufzucht von Jungvieh für Milchproduktion ist auf besseren Böden bei guten Wiesenverhältnissen, aber entfernterer Lage von den Absatzorten geboten. Wünschenswerth ist, daß die Kühe und Ochsen sich zum Ziehen eignen, damit sie in der eignen Wirthschaft verwendet werden können. Die Kühe bleiben dabei gesund und energisch, liefern aber auch gesunde Nachkommen, die in den intensiveren Wirthschaften gern gekauft werden.

Bei 5 und 6 wäre die Glanrasse, event. auch die Charolais-Rasse empfehlenswerth.

7. Aufzucht von Jungvieh zum Zug und zur Mastung setzt ausreichende Weiden und Wiesen voraus und paßt für entlegenere Gegenden. Da die reinen Holländer Schläge und das Landvieh sich hierzu nicht eignen, so sind Kreuzungen oder Reinzucht mit Fränkischem oder auch Voigtländer Vieh vorzuziehen. Junge, gut gebaute und gesunde Ochsen sind stets begehrte Verkaufswaare. Bei diesem Verfahren wären wir nicht auf das Ausland angewiesen, um Zug- oder Mastochsen anzukaufen, die viel Geld kosten und uns recht oft Krankheiten in unsere heimischen Viehstände einschleppen.

Freilich wird auch hier der Erfolg von der Sachkenntniß und der Sorgfalt der Viehzüchter abhängen. Kleine Wirthschaften, in denen die Hausfrau und die Familienmitglieder die Pflege der Thiere übernehmen, auch die jungen Ochsen vom Hausherrn selbst zum Ziehen angelernt werden, verdienen dabei den Vorzug. Als Beleg dafür, daß man auch in Schlesien die Rentabilität der Aufzucht von Ochsen nicht in Abrede stellt, mag nachstehende Notiz aus Ratibor dienen:

Ratibor, 21. Januar 1886. Der landwirthschaftliche Verein hat beschlossen, im August dieses Jahres in Ratibor einen Ochsenmarkt abzuhalten. Bestimmend zu diesem Beschlusse war einerseits die Thatsache, daß der erforderliche Bedarf an Zuchtochsen von auswärts, hauptsächlich aus Bayern und Niederschlesien, für schweres Geld gedeckt werden muß, und andererseits der Umstand, daß der Preis pro Centner eines 10 Monate alten Ochsen aus Bayern sich auf 31 Mark stellt, während bei Selbstzucht der Centner auf höchstens 20 Mark zu stehen kommen würde. Der landwirthschaftliche Verein hat die Absicht, denjenigen bäuerlichen Viehbesitzern, welche den Markt beschicken werden, ihr Vieh vielleicht aber nicht verkaufen, kleine Prämien zur Deckung der für den Viehtransport entstandenen Kosten und der sonstigen baaren Auslagen zu gewähren. (Oberschl. Anz.)

Auch der landwirthschaftliche Centralverein für Schlesien hat im März 1886 den Beschluß gefaßt, die Aufzucht von Zugochsen zu unterstützen und bereits dahinzielende Anordnungen getroffen. Das rothe Vieh in der Bartschniederung in der Nähe von Guhrau, sowie bei Wohlau und Winzig wird besonders als Vieh für den Rustikalbesitzer empfohlen.

Die Schafzucht.

Die Schafzucht bildet einen Hauptgegenstand des Betriebes auf Sandboden und zwar tritt sie um so mehr in den Vordergrund, wenn

der Boden trocken ist und sich nicht für Rindviehzucht eignet. Das Schaf liebt trockene, sonnige Weiden mit hügeliger Lage, während es in feuchten, üppigen Niederungen nicht gedeiht.

Freilich verlangt die Schafzucht auch Intelligenz und das Vorhandensein ausgedehnter, zusammenhängender Weideflächen; im Kleinbetrieb und bei zerstückeltem Grundbesitz findet sie nicht die Bedingungen zu einer erfolgreichen Existenz. Wenn trotzdem auch bei Kleinbesitzern theilweise Schafzucht angerathen werden muß, so wird vorausgesetzt, daß dies in gemeinschaftlichem Betriebe geschieht, indem zwei oder mehrere Besitzer sich dazu vereinigen und einen Schäfer halten. Wollten die bäuerlichen Besitzer auf Schafzucht oder Schafhaltung verzichten, so müßten sie viele Vortheile entbehren, welche dieselbe namentlich bei der Verwerthung von Wirthschaftsprodukten, zufällig sich ergebenden Weiden auf Stoppel- und Brachfeldern, Düngergewinnung ꝛc. gewährt. Manche Sandländereien können ja nur durch die Schafe zu einem kleinen Ertrage geführt werden; für sie sind diese also von außerordentlicher Bedeutung. Meistens wird sich eine Verbindung von Schaf- und Rindviehhaltung als vortheilhaft erweisen; beide ergänzen sich gegenseitig, und die Ausnutzung des Bodens ist dann eine vielseitigere und sichere. Eine größere Einschränkung der Schafzucht würde andrerseits wieder eine Ueberproduktion auf dem Gebiete der Rindviehzucht zur Folge haben. Wir wollen hoffen, daß der in Aussicht genommene Wollzoll bessere Preise bringt, ohne den Fabrikanten zu schädigen.

Gewünscht wird ein sich leicht ernährendes, dauerhaftes, genügsames Schaf von mittlerem Körpergewicht und mittelfeiner Wolle, das sich früh entwickelt und sowohl im Fleisch- wie im Wollertrag befriedigt.

Die für die Sanddistrikte wichtigsten Schafrassen sind etwa folgende:

1. Die Merinos mit feiner Wolle, sie eignen sich hauptsächlich für den Großbetrieb bei intelligenter Leitung. Von ihnen unterscheidet man:

a. die Elektoralrasse von feiner, zarter Körperkonstitution, mit wenig aber hochfeiner Wolle. Die Thiere sind anspruchslos und ernähren sich noch auf den dürftigsten Weiden; ihr Fleisch ist trocken und weniger werthvoll. Infolge des Sinkens der Wollpreise hat die Haltung hochfeiner Elektoral-Schafe bedeutend abgenommen;

b. die Negretti- oder Infantadorasse mit etwas kräftigerem, gedrungenerem Körper und reichlicherer, wenn auch weniger feiner Wolle;

c. die Eskurial-Rasse, aus einer Kreuzung der beiden ersteren hervorgegangen, vereinigt die guten Eigenschaften derselben, ohne ihre Fehler zu haben;

d. die Rambouilletrasse mit merinoartiger, feiner Kammwolle und größerem, stärkerem, sich besser zur Fleischproduktion eignendem Körper. Dieselbe ist in Frankreich ursprünglich begründet, später nach Deutschland eingeführt und hier weiter entwickelt worden. Berühmt ist die Boldebucker Heerde in Mecklenburg.

2. Das deutsche Landschaf

a. mit Mischwolle, hierher gehört das bayrische Zaupelschaf, in Süddeutschland, Böhmen, Mähren auf Moor- und Haideländereien verbreitet. Es ist klein, genügsam und liefert eine schmutzig-weiße, auch braune und schwarze Wolle. Fleisch zart und schmackhaft. Das pommersche oder polnische Schaf, sehr genügsam, gesund, größer als das Zaupelschaf, Wolle der des letzteren ähnlich. Das hannöversche Landschaf, in Süd-Hannover, Hessen, Braunschweig, auch in Lippe-Detmold und Westfalen anzutreffen, von mittlerer Statur, sehr verbesserungsfähig (es führt stellenweise den Namen Leineschaf);

b. mit eigentlicher Wolle; hierher ist zu rechnen das deutsche schlichtwollige Schaf, im deutschen Mittelgebirge unter verschiedenen Namen als Rhönschaf, Rheinisches Schaf, Hessisches- oder Lippisches Schaf, Frankenschaf verbreitet. Von kräftiger Körperkonstitution und mit grober bis mittelfeiner Wolle; sehr verbesserungsfähig.

3. Das englische Southdownschaf, ein mittelgroßes, gut gebautes, frühreifes Fleischschaf mit mittelfeiner Wolle.

4. Die Heidschnucke in der Lüneburger Heide und den Heiden zwischen der Ems und der Weser verbreitet, klein, sehr genügsam und dauerhaft, Wolle grob, schlicht und lang, Oberhaar dunkler als das Unterhaar gefärbt, Fleisch zart und wohlschmeckend.

In den Sandgegenden würden sich für intelligent bewirthschaftete größere Güter eignen:

a. Merinos in Reinzucht bei besonders günstigen Verhältnissen;

b. Rambouillets desgl. aus dem Boldebucker Stamme in erster Linie.

c. Merinos gekreuzt mit Southdowns, und zwar indem man je nach den Kultur- und Bodenverhältnissen der einen oder der anderen Rasse mehr Einfluß zugesteht, also auf besserem Boden und bei reichlicherem Futter $^1/_2$—$^7/_8$ Blut Southdowns, bei ärmlicherem Zustande des Bodens die Merinos vorwalten läßt. Reine Southdowns zu halten würden wir nur ausnahmsweise anrathen.

Auch das in seiner Art vortreffliche Rambouilletschaf scheint nur unter der Hand geübter Schafzüchter zu gedeihen; Kreuzungen zwischen ihm und Merinos sind wiederholt vorgenommen worden, der Werth ihrer Nachkommen aber findet eine verschiedenartige Beurtheilung. Im allgemeinen sind die Southdownskreuzungen beliebter und verbreiteter; obgleich die Versuche auch hier noch nicht abgeschlossen sind, so möchten wir doch für die nächste Zeit die Kreuzungsprodukte von Merinos, gleichviel ob Elektoral, Negretti oder Eskurial, je nach dem vorhandenen Bestande, mit Southdowns als das Dominialschaf auf Sandböden bezeichnen, dagegen Reinzuchten von Merinos, Rambouillets oder Southdowns nur für besonders dazu geeignete, von talentvollen Dirigenten geleitete Wirthschaften empfehlen.

In den bäuerlichen Wirthschaften der Sandgegenden kommen außer den Southdowns-Merinos-Kreuzungen noch in Betracht:

a. das deutsche Landschaf mit Mischwolle (bestehend aus langen Grannenhaaren und kurzen Flaumhaaren);

b. dasselbe mit eigentlicher Wolle.

Schon der scharfblickende Thaer hat darauf hingewiesen, daß wir in dem Landschafe ein ganz vorzügliches Zuchtmaterial hätten, das nur entsprechend gezüchtet und ernährt zu werden brauchte, um vollständig zu befriedigen.

Es ist daher nicht genug davor zu warnen, dort, wo sich diese Thiere rein gehalten, planlose Kreuzungen vorzunehmen, sondern es ist sehr anzurathen, sich mit der Verbesserung derselben mittelst Reinzucht zu befassen, namentlich was die Schafe mit eigentlicher Wolle betrifft. In den Franken-, Hessischen, Rhön-, Hannöverschen, (namentlich den Leineschafen), Pommerschen und Schlesischen Landschafen haben wir für die bäuerlichen Wirthschaften das Material, das für sie geeignet ist. Eine vorübergehende Einmischung von Southdownsblut, da, wo sie nöthig erscheint, ist gar nicht ausgeschlossen, aber Vorsicht ist geboten.

Vielfach sind die Landschafe, namentlich in Norddeutschland, z. B. in Pommern, Posen, Schlesien ꝛc., bereits mit Merinos gekreuzt, und ihre Wolle ist feiner und dichter geworden; allein wir warnen trotzdem darin zu weit zu gehen, namentlich da, wo neben Wolle auch Fleisch gewonnen werden soll und wo man die Schafe in die Hürden bringt, um das Land mit ihnen durch Hürdenschlag zu düngen Auch die Southdowns sind nicht so dauerhaft, als die heimischen Landschafe, was ebenfalls zu bedenken ist; sie verleihen aber den Kreuzungsprodukten Frühreife, besseres Fleisch und größeren Talganſatz, ev. auch Körpergröße und Gleichmäßigkeit in der Wolle.

c. Die Heidschnucken liefern nur sehr wenig Ertrag, sind aber für ganz dürftige Moor- und Heidedistrikte unersetzbar; schon die Kosten des Schäfers, da derselbe fast nicht mehr als 200 Stück übersehen kann, werden oft kaum durch ihren Ertrag aufgewogen. Sie liefern 1 bis $1^1/_2$ kg schlechte haarige Wolle, aber ein schmackhaftes Fleisch, das dem des Wildes ähnelt. Diese Schafe sollen indessen die unangenehme Eigenschaft haben, die jungen Roggenpflänzchen im Herbst beim Ueberhüten nicht abzubeißen, sondern herauszuziehen.

Für ihre Aufbesserung, namentlich durch sorgfältigere Auswahl der Zuchtthiere, ließe sich gewiß noch manches thun, obwohl es schwer halten wird, den Heidebesitzer dahin zu bringen.

Die Landschafe mit Mischwolle sind auch weniger empfehlenswerth, dürften aber dennoch in ihrer Heimath schwer zu ersetzen sein.

Die friesischen Marschschafe haben sich ebenfalls den Sandgegenden angepaßt, zum Beispiel auf der Insel Sylt. Hier müssen sie sich, paarweise an einer langen, mit mehreren Wirbeln versehenen Leine gefesselt, kümmerlich auf dem spärlich bewachsenen, von Stürmen umtobten Boden ernähren. In bessere Verhältnisse gebracht, würden sie sich sicher besser entwickeln.

Der Satz: „Das Schaf ist das genügsamste unserer Hausthiere" wird bei diesen Thieren und den Heidschnucken am augenscheinlichsten bewiesen.

Zu erwähnen ist noch, daß die friesischen Marschschafe zur Milchnutzung verwandt werden; die kleinen Grundbesitzer und Tagelöhner schätzen sie in dieser Hinsicht höher als die Ziegen, da sie außer Milch noch Wolle liefern und ihr Fleisch schmackhafter ist, als das der Ziegen.

Die Richtungen in der Schafzucht sind nicht so zahlreich als in der Rindviehzucht; es dürften etwa folgende in Betracht kommen:

1. Stammschäferei, sie eignet sich nur für einzelne Güter mit kenntnißreichen, talentvollen Leitern und kann dann sehr einträglich sein.

2. Wollschäferei mit Aufzucht von Jungvieh und Verkauf von ausgebrackten Schafen wird am meisten angezeigt erscheinen. Es wird ein gesundes, kräftiges, mittelgroßes, 50—60 kg schweres Schaf, das auch längere Märsche verträgt und den Hürdenschlag aushält, viel gute bis mittelgute Wolle liefert, auch im Fleisch nicht schlecht ist, sich früh entwickelt und leicht ernährt, das Züchtungsziel sein. Die ausgebrackten Schafe und die 4—5jährigen Hammel werden angemastet oder mager verkauft. Merinos mit Southdowns, Landschafe mit Southdowns

Rambouillets rein oder gekreuzt mit Merinos nnd Southdowns werden dem Ziele wohl am nächsten kommen.

3. Fleischschafzucht in Verbindung mit technischen Gewerben und Verkauf von Mastlämmern oder Masthammeln. Hier treten die englischen Fleischschafe in den Vordergrund nebst ihren Kreuzungen.

4. Hammelschäferei. Es werden jährlich meistens Ende des Sommers ausgebrackte Schafe und Hammel angekauft, im Herbst und während des Winters gemastet, so daß im Frühjahr der Verkauf stattfinden kann und im Sommer keine Schafe vorhanden sind.

Die Schweinezucht.

Dieser Zweig der Viehhaltung verdient viel mehr Beachtung als man ihm gewöhnlich zu theil werden läßt. Die starke Nachfrage nach Ferkeln, Läufer- und Mastschweinen sollte schon von selbst dahin führen mehr Fleiß und Sorgfalt auf die Zucht der Schweine zu verwenden. Das Schwein ist ja ein Hausthier, welches Sorgfalt und Fleiß am höchsten verwerthet, das eine Menge von Abfällen, insbesondre Molkereirückstände, Träbern, Küchenspülicht ꝛc., die sonst schwer auszunutzen sind, auf sehr rentable Weise in Fleisch, Fett und Blut umwandelt und so zu wichtigen Haushaltungsgegenständen, sowie zu Marktprodukten werden läßt, die allgemein beliebt sind. Auch auf unserem Sandboden vermag das Schwein diese Vortheile in ganz gleicher Weise wie auf anderen Bodenarten zu gewähren und haben letztere in dieser Beziehung nichts voraus; ja man könnte in Rücksicht auf den reichlichen Kartoffelbau und die sich daselbst auf Oedeländereien leichter darbietende Weide annehmen, daß hier sogar günstigere Verhältnisse für die Schweinezucht vorhanden seien. Da die Gefahr groß ist, durch ausländische Schweine und deren Produkte Trichinen, Finnen, Maul- und Klauenseuche ꝛc. einzuführen, so hat sich der Staat veranlaßt gesehen, die Einfuhr derartiger Artikel zu verhindern oder wenigstens zu erschweren, welcher Umstand der heimischen Schweinezucht zu Gute kommt. Der Landwirth sollte sich dieses Vortheils noch mehr bewußt werden und die größte Sorgfalt auf diesen Theil der Viehzucht, der allerdings nicht einen Hauptzweig der Viehhaltung ausmacht, verwenden. Das Schwein ermöglicht einen raschen Kapital-Umsatz und bietet wie keins der anderen Hausthiere so viel Gelegenheit, Sorgfalt und Kenntnisse in kurzer Zeit zu belohnen. Eine nachlässig und ohne die zu ihrem Gedeihen nöthigen Erfordernisse geführte Schweinezucht ist allerdings nicht nur wenig rentabel, sondern verursacht nicht selten empfindlichen Schaden. Dazu treten noch

Krankheiten, wie Bräune, Rothlauf, Milzbrand, die namentlich bei schlechter Haltung ganze Stämme hinwegraffen.

Am meisten wird gewünscht ein genügsames, gesundes, gut gebautes, kräftiges, sich schnell entwickelndes und fruchtbares Schwein, das sowohl zartes Fleisch als festen Speck liefert und dessen Herstellungskosten geringer sind als der Verkaufspreis.

An der Erzielung eines solchen Schweines ist nicht nur dem Großsondern auch dem Kleinbesitzer und Tagelöhner gelegen; dieser Theil der Thierzucht hat also ein ganz allgemeines Interesse.

Glücklicherweise sind wir bereits im Besitze solcher Schweine, und kann man wohl sagen, daß die Landwirthschaft heute in dieser Beziehung auf der Höhe der Anforderungen steht.

Von den Schweinerassen kommen hier nur in Betracht: das deutsche und polnische Landschwein und die englischen Schweinerassen. Durch sachgemäße Kreuzung beider Rassen ist es gelungen, ein Halbblut zu erzielen, das unseren Zwecken vollkommen genügt. Das unter dem Namen „Deutsches Landschwein" bekannte Thier zeigt allerdings nicht überall einen gleichen Typus, es ist unter dem Namen Bayrisches Schwein in Bayern, Württemberg, Ober-Oesterreich, als Düsselthaler Schwein am Rhein und in Westfalen, als Mährisches Schwein in Böhmen, Mähren und Schlesien, sowie als Landschwein im mittleren Deutschland verbreitet. Es hat kleine nach aufwärts gerichtete Ohren, kurzen vollen Leib und einen nach aufwärts gebogenen Rücken; es ist von mittlerer Größe, schnellwüchsig und fruchtbar. Dieses Schwein hat die Hauptgrundlage zu unseren verbesserten Schweinerassen in Deutschland gegeben. Schlecht gehalten ist es allerdings zurückgegangen, und finden wir auch hier und da schmale, engbrüstige, hochbeinige Thiere, die ihr Futter schlecht verwerthen. Außerdem giebt es in Norddeutschland, namentlich in den Marschen, ein großes langohriges Schwein, das dem kurzohrigen allerdings verwandt ist, sich jedoch langsam entwickelt, mehr Speck und Fett gewinnen läßt als zarten Schinken, während das kurzohrige, besonders das in Westfalen, gerade wegen seiner feinen Schinken schon zu Zeiten der alten Römer berühmt war.

Die englischen Schweine-Rassen zerfallen in kleine, mittlere und große, sowie nach der Farbe in weiße, schwarze und gefleckte. Meistens benennt man sie nach den Grafschaften, in denen sie vorzugsweise gezüchtet werden. Sie sind aus der Kreuzung zwischen dem einheimischen und dem indischen, auch dem romanischen (neapolitanischen) Schweine entstanden.

Diese Thiere zeichnen sich durch Frühreife und Mastungsfähigkeit aus,

dagegen sind sie weniger fruchtbar, fast unbehaart und leicht empfindlich, auch ist das Fett und Speck leicht weich. In Reinzucht fortgezüchtet, haben sie sich bei uns weniger bewährt, dagegen sind ihre Kreuzungsprodukte mit unserem Landschwein allgemein beliebt geworden.

Am häufigsten sind anfänglich zu Kreuzungen mit Landschweinen die mittelgroßen englischen Schweine wie die Hampshire- und Berkshire-Schweine genommen worden; da sich manche Käufer jedoch an die gefleckte Farbe stoßen, welche diese Rassen haben, so ging man zu den rein weißen, großen Rassen, wie die Suffolk und Yorkshire, über. Namentlich sind die Yorkshire-Schweine wegen der Schnellwüchsigkeit und guten Körperform ihrer Kreuzungsprodukte sehr beliebt geworden. Die zum Kreuzen bestimmten Eber müssen natürlich in Reinzucht auf einzelnen Gütern herangezüchtet werden und ist dann und wann eine Blutauffrischung derselben durch direkte Importierung aus England nöthig, damit nicht durch übertriebene Inzucht die guten Eigenschaften der Yorkshire-Rasse verloren gehen.

Was die Zuchtrichtungen anbetrifft, so unterscheidet man:

a. Aufzucht von Ferkeln und Läuferschweinen; da sie das Futter am höchsten verwerthet und sich auch sehr gut für kleinere Wirthschaften eignet, so kommt diese Art der Schweinehaltung sehr in Betracht. Im Kleinbetrieb kann man den Mutterschweinen und Ferkeln größere Aufmerksamkeit schenken, als dies im größeren Betriebe möglich ist. Die Stallungen sind so anzulegen, daß den Thieren ein freier Platz zur Verfügung steht, auf dem sie sich nach Belieben bewegen können. Weidegang ist zur Heranziehung gesunder Thiere unbedingt erforderlich; rein gezogene englische Schweine eignen sich hier freilich nicht, wohl aber ihre Kreuzungsprodukte mit dem abgehärteten Landschwein. Die Fruchtbarkeit der Mutterschweine und die Gesundheit der Ferkel wird man nur bei Weidegang erhalten können.

An Absatz von jungen Schweinen wird es nicht fehlen, da viele Wirthschaften mästen müssen, um die vorhandenen Rückstände von technischen Gewerben zu verwerthen, und auch manche andere ihren Bedarf aus besonderen Rücksichten nicht selbst züchten können.

b. Die Mastung paßt namentlich für die Großwirthschaften mit technischem Betriebe; Mastung von Gebrauchsware für die eigene Wirthschaft bei Kleinbesitz ist nicht ausgeschlossen, aber für den Verkauf weniger rentabel. Hier tritt uns die Konkurrenz mit dem Auslande sehr

hindernd entgegen. Nimmt die Einfuhr dieser Produkte noch immer mehr zu, so sinkt der Preis für Schweinefleisch, Speck ꝛc. noch mehr, und die inländischen Mäster müssen fortgesetzt weiter zurücktreten. Für recht gute Ware bleibt allerdings noch immer ein Absatz vorhanden, da das Ausland meistens bis jetzt nur mittlere und geringe liefern konnte.

Aufzucht von Ferkeln und Läuferschweinen wird also zunächst die Losung für unsere Sandwirthschaften bleiben; Mastung für den eigenen Bedarf, sowie im beschränkten Maße für den Verkauf, ist nicht ausgeschlossen, insbesondere wenn vorzügliche Ware geliefert werden kann. Die Schinken und der Speck von unseren gut gemästeten inländischen Halbblutschweinen nehmen doch den ersten Rang ein und finden überall entsprechende Abnahme.

Die Geflügel-, die Bienen- und die Fischzucht müssen wir hier übergehen, so wichtig dieselben auch für den Sandboden sein können. Allein ihr Betrieb wird sich hier nicht anders gestalten, als auf anderen Bodenarten, und deshalb verweisen wir auf die reichhaltige Speziallitteratur über dieselben.

Die technischen Nebengewerbe.

Von den technischen Nebengewerben, die ja für die Landwirthschaft durch bessere Verwerthung der Rohprodukte und Lieferung von Futtermaterialien so große Bedeutung erlangt haben, sind für Sandboden besonders wichtig die Spiritusbrennerei und die Stärkefabrikation, unter Umständen auch die Zuckersiederei.

Die größte Bedeutung für den Betrieb der Landwirthschaft hat die Kartoffelbrennerei auf Sandboden erhalten. Bei der Anwendung von Kartoffeln ist von einem ha mehr Spiritus zu erzeugen, als beim Gebrauch von Getreide, weshalb die Kartoffelbrennerei gegenüber den Getreidebrennereien sehr zugenommen hat. Letztere waren damals sehr wichtig, als man wegen mangelhafter Transportmittel das Getreide an Ort und Stelle verarbeiten mußte; seitdem sich dieses Verhältniß geändert, sind die Kartoffelbrennereien fast ausschließlich in Verbindung mit der Landwirthschaft geblieben. Durch sie wurde es möglich, dem Kartoffelbau eine

größere Ausdehnung zu geben, als bei der ausschließlichen Verwendung der Kartoffel als Futtermaterial. Im letzteren Falle konnte höchstens $^1/_{10}$, in ersterem $^1/_4$—$^1/_8$ der Ackerfläche mit Kartoffeln angebaut werden, wodurch die Sandländereien erst ertragsfähig wurden. In der Schlempe gewann man ein gutes Vieh-, namentlich Mastfutter, wodurch der Viehstand vermehrt und die Düngerproduktion gesteigert wurde. Da die Campagne meistens nur 7 Monate dauert, so war die Mastung mit Ende des Winters abgeschlossen, sodaß der Viehstand nur im Winter vollzählig, im Sommer geringer war, was bei Mangel an Grünfutter auf Sandboden seinen Vortheil hatte. Auch die Arbeiter erhielten durch den größeren Hackfruchtbau mehr Arbeit, kurz die Kartoffelbrennerei übte unter dem herrschenden Steuermodus der Raumsteuer und der dadurch bevorzugten Dickmaische einen außerordentlich fördernden Einfluß auf den Betrieb aus. Auch die nicht direkt an den Brennereien betheiligten Besitzer profitierten, indem sie lohnenden Kartoffelbau durch den Verkauf ihrer Kartoffeln treiben konnten. Eine Menge von neuen, stärkemehlreichen, sehr ergiebigen Kartoffelsorten sowie bessere Düngung und Bearbeitung des Bodens unterstützten den Fortgang des Gewerbes ganz erheblich. Am günstigsten wirkte natürlich die Brennerei da, wo die Schlempe auf dem Gute selbst zur Verfütterung gelangte, indem durch Verkauf von Spiritus keine werthvollen Bodenbestandtheile der Wirthschaft entzogen werden, da der Alkohol nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff besteht, die Schlempe dagegen als ein stickstoffreicheres Futter, wie die Kartoffel selbst, den Stickstoff und die Mineralbestandtheile der Kartoffel vollständig enthält, die, nachdem sie zur Ernährung der Thiere gedient, im Dünger dem Boden wiedergegeben werden.

Diese günstigen Verhältnisse hatten eine bedeutende Vermehrung der Kartoffelbrennereien im Gefolge. Im Jahre 1879 waren in den sieben östlichen Provinzen Preußens 27 500 Brennereien vorhanden; im Königreiche Sachsen befanden sich zu der Zeit 644 Brennereien. Es wurden in den sieben östlichen Provinzen 22 640 400 hl Kartoffeln verarbeitet, was einer Anbaufläche von 113 202 ha Ackerland in Preußen und 11 502 ha in Sachsen entspricht, wenn man einen Ertrag von 200 hl Kartoffeln pro ha annimmt. Eine Verringerung dieser Zahlen ist bis heute gewiß nicht eingetreten, im Gegentheil eine Erhöhung derselben anzunehmen. Durch diese außerordentliche Ausdehnung des Kartoffelbrennereigewerbes, sowie die Verbesserung des Brennprozesses selbst infolge besserer chemischer Kenntnisse und Erfindung neuer Maschinen entstand eine Ueberproduktion an Spiritus, die an sich nicht geschadet haben würde, wenn der Export gleichen Schritt mit der Fabrikation

gehalten hätte. Das war aber nicht der Fall, im Gegentheil machte sich hier die Konkurrenz des ausländischen Spiritus recht fühlbar. Die Preise für Spiritus sanken von Jahr zu Jahr tiefer und haben gegenwärtig einen Stand erreicht, bei dem der Betrieb aufhört, rentabel zu sein. So ist denn auch auf diesem Gebiete zur Zeit eine Krisis ausgebrochen, die für den Sandbodenbesitzer verhängnißvoll zu werden droht. Gleichzeitig sieht sich der Staat genöthigt, um neue Einnahmequellen zu gewinnen und dem Drängen der anderen Stände nachzugeben, von dem Brennereigewerbe eine höhere Steuer zu erheben und dem überhandnehmenden Schnapsgenusse, sowie der dadurch bedingten Trunksucht Einhalt zu gebieten.

Ob die vorgeschlagenen Mittel, Erhöhung der Maischsteuer in Verbindung mit einer Exportvergütung und billigerem Verkauf des zu technischen Zwecken denaturisierten Spiritus, das geplante Monopol des Staates beim Verkauf des Spiritus, oder endlich die Einschränkung des Kartoffelbaues und des Brennereibetriebes in Verbindung mit der Bildung von Brennereigenossenschaften und der Anlage von Lagerhäusern Abhilfe bringen werden, ist zur Zeit noch nicht vorauszusehen.

Hoffentlich gelingt es, diese Frage so zu regeln, daß unseren Sanddistrikten die Kartoffelbrennereien in der bisherigen Weise zum Heile ihres ganzen Wirthschaftsbetriebes, der sich jetzt ganz nach dieser Richtung hin entwickelt hat, erhalten bleiben. Bei einem Preise für Kartoffeln von 60—80 Pfennigen pro Centner und von 34 Mark pro 10 000 Liter % Spiritus, wie im Winter 1885, ist allerdings jede Aussicht auf ein Weiterbestehen ausgeschlossen. Eine Einschränkung des Kartoffelbaues zu Gunsten der Sandländereien wird zunächst die Folge sein müssen.*)

---

*) Nachstehender Artikel, welcher der Schlesischen Zeitung (1886) entnommen ist, gewährt in gedrängter Kürze ein Bild von dem Stande der augenblicklichen Kalamität im Brennereigewerbe.

„Spiritusbrennerei und Spiritushandel haben bekanntlich im Jahre 1885 schlechte Geschäfte gemacht, besonders aber die Brennerei. Die sehr gute Kartoffelernte des Jahres 1884 und die überaus große des Jahres 1885 boten zwar bei fast vollständig fehlendem Export von Kartoffeln dem Brennereibetrieb so reichliches Material, daß sämmtliche Brennereien in vollster Thätigkeit waren. Aber die Preise gestalteten sich so schlecht, daß die Lage der Spiritusindustrie immer kritischer wurde. In Berlin und anderen Handelsplätzen schwollen die Läger mehr an. Die Aeltesten der Berliner Kaufmannschaft beziffern in ihrem Jahresbericht die Produktion vom 1. Oktober 1884 bis 30. September 1885 auf 351 824 500 l (gegen 361 700 000 bezw. 320 250 000 l in den beiden Vorjahren). Der Spiritusexport beziffert sich in denselben Zeiträumen 1884/1885 auf 89 795 000 l, 1883/1884 auf 98 370 400 l,

Die Stärkefabrikation befaßt sich allerdings auch mit der Gewinnung von Stärke aus Kartoffeln; aber sie ist für die Landwirthschaft lange nicht von der Bedeutung als die Kartoffelbrennerei, schon deshalb nicht, weil die Stärke im Vergleich zum Spiritus einen viel beschränkteren Absatz findet. Auch in anderer Beziehung ist ihr Einfluß auf den Wirthschaftsbetrieb lange nicht so günstig als jener. Freilich findet auch eine Verarbeitung der Kartoffel auf Stärke statt, allein die Rückstände bei der Fabrikation — die Kartoffelfaser — ist bei weitem nicht so nähr-

---

1882/1883 auf 73 355700 l. Die Produktion von 1884/85 war demnach um 9 900 000 l kleiner als im Vorjahre, der Export um 8 600 000 l kleiner, es waren daher für deren inländischen Consum 1 300 000 l weniger vorhanden. Die Zufuhren Berlins zu Bahn und Wasser betrugen 56 000 000 l gegen 49 000 000 l im Vorjahre. Nach obigen Zahlen läßt sich Deutschlands Export auf 90 000 000 l veranschlagen. Rußland und Oesterreich exportirten zusammen ca. 50 000 000 l, der Export der übrigen Staaten mit Ausnahme Amerikas ist von keinem Belang; Belgien exportirt ca. 4 000 000 l meist nach Spanien und England ca. 12 000 000 l größtentheils nach seinen eigenen Colonien. Von den 140 000 000 l der drei hauptsächlich exportirenden Staaten hat Spanien im Jahre 1883 64 000 000 l bezogen, woran Deutschand allein mit 45 bis 50 Millionen Liter betheiligt ist. Außerdem richtet sich der deutsche Export noch nach Frankreich, der Schweiz, und in kleinerem Maße nach Afrika und Asien. Zu diversen industriellen Zwecken und zur Essigfabrikation hat der Bedarf nach der dafür gewährten Steuerbonifikation 1884/1885 ca. 13 Millionen Liter betragen, derselbe dürfte aber wesentlich höher anzunehmen sein, da die Denaturirung mit nicht unbedeutenden Kosten verbunden ist und der kleine, aber aber häufige Bedarf es deshalb vorzieht, lieber etwas mehr für nicht denaturirte Waare zu zahlen und öfter nach Bequemlichkeit zu kaufen. Auch giebt es gewerbliche Zwecke, für welche denaturirter Spiritus nicht verwendbar ist. Die Preise sind, wie bekannt, bis auf 36 Mk. pro hl reinen Alkhohols herabgesunken. Während des österreichischen Krieges im Mai 1866 war der Preis einmal vorübergehend 38,2 im Dezember 1857 38,8 Mk.; die sonst niedrigsten Preise waren in den Jahren 1842 32,29 Mk. und 1848—1850 33,29 Mk., aber bei einer um ein Drittel geringeren Maischraumsteuer; dieselben würden jetzigen Preisen von 37,75—38,75 Mk. entsprechen. Der Bericht schließt mit folgenden Worten: „Die Preise sind so niedrige geworden, daß sie den Landwirthen keinen Nutzen bringen, und werden sich dieselben der Nothwendigkeit nicht mehr verschließen können, daß eine, wenn auch nur mäßige, Einschränkung des Kartoffelbaues und des Brennereibetriebes durchaus geboten ist. Wäre eine solche Beschränkung und vielleicht ein früheres Aufhören des Brennereibetriebes im Frühjahr zu erwarten, dann würde man wieder Vertrauen zu dem Artikel gewinnen, und damit würden mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auch bessere Preise für denselben wiederkehren." Wie bekannt, verfolgen die in verschiedenen Produktionsgebieten (Pommern, Sachsen ꝛc.) gebildeten Brennerei-Genossenschaften das Ziel einer Einschränkung der Produktion, dabei sollen sie aber auch die Brenner von der Abhängigkeit befreien, in der sie sich der Börsenspekulation gegenüber befinden. Als Mittel hierzu dient die Errichtung von Lagerhäusern der Genossenschaften."

stoffreich, da durch den Fabrikationsprozeß werthvolle lösliche Bestandtheile ausgewaschen werden. Will man diese nicht ganz verlieren, so muß das Stärkeabfallwasser zur Bewässerung der Wiesen und Felder benutzt werden, was an sich ja auch vortheilhaft, aber sehr umständlich ist. Sonst ist das Fabrikationsverfahren einfacher, verlangt wenig Anlage- und Betriebskapital und übt wegen des hierdurch ermöglichten größeren Kartoffelbaues günstig auf den Betrieb ein. Fruchtfolge und Wirthschaftsart sind denen der Kartoffelbrennerei ähnlich.

Die Stärkefabrikation eignet sich am meisten für mittlere Güter auf Sandboden, welche für Kartoffelbrennerei zu wenig umfangreich sein würden. Verwerthung des Abfallwassers ist für die Rentabilität der Fabrikation unbedingt erforderlich.

Was die Kartoffelbrennerei für Sandboden, das ist die Zuckerfabrikation für Güter mit besseren, rübenfähigen Böden. Sie verarbeitet die Rübe auf Zucker und liefert die Schnitzel als Futter zurück. Leider machten sich auch bei ihr die Folgen der Ueberproduktion fühlbar in dem fortwährenden Sinken der Zuckerpreise. Die Kalamität ist noch nicht überwunden und wird noch größer werden, wenn es nicht gelingt, die Fabrikation zu verringern durch Einschränkung derselben, oder einen größeren Absatz des Zuckers zu ermöglichen durch Aufsuchung von neuen Exportwegen und Vergrößerung des Konsums. Für den Sandbodenbesitzer hat die Zuckerfabrikation nur in sofern Bedeutung, als er geeignete Stellen seiner Ländereien mit Rüben bebaut, diese verkauft und Schnitzel als Futter für seine Wirthschaft zurückgewinnt. Die Zuckerrüben-Fabrikation verlangt bedeutend größeren Aufwand von Kapitalien und Arbeitskräften, sie ist nur unter besonderen Verhältnissen angezeigt, hier aber von ganz entscheidendem Einfluß auf die Gestaltung des Wirthschaftsbetriebes.

Die übrigen technischen Gewerbe wie Molkereien, Bierbrauereien Ziegeleien, Kalkbrennereien, Oel- und Mahlmühlen müssen wir übergehen, weil sie nicht an den Sandboden ausschließlich gebunden sind. Zu weiteren Studien sind zu empfehlen: Dr. Märker, Handbuch der Spiritusbrennerei. 4. Aufl. Berlin 1885. Dr. Stammer, die Branntweinbrennerei. Braunschweig, 1876. Dr. F. Stohmann, die Stärkefabrikation. Berlin, 1878. Dr. Stammer, die Zuckerfabrikation. Braunschweig, 1874. Dr. Stohmann, die Zuckerfabrikation. Braunschweig, 1878. Rudolf von Wagner, Handbuch der chemischen Technologie. 11. Auflage. Leipzig, 1880.

Anhang.

Die wichtigsten Kulturverfahren auf Moorboden.

Allgemeines über den Moorboden.

Moor und Torf sind gleiche Begriffe; gewöhnlich indessen nennt man die Fläche Moor oder Torfmoor, während das auf derselben gewonnene Brennmaterial Torf genannt wird. Beide sind unvollkommene, verweste Pflanzensubstanzen, gemengt mit mehr oder weniger Mineralstoffen. Torf bildet sich in gemäßigtem Klima aus gewissen Pflanzen unter dem Einfluß von Wasser und bei unvollkommenem Zutritt des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft. Welliges oder muldenförmiges Terrain mit undurchlassendem Untergrund, auf welchem sich wegen mangelnden Abzugs Wasser ansammelt, bildet meistens die Lagerstätte der Torfmoore. Die Pflanzen, welche sich auf dem Wasser oder in dem Sumpf ansiedeln, geben dann die Veranlassung zur Torfbildung, indem sie alljährlich nach Beendigung ihres Wachsthums zu Boden sinken oder nur nach oben absterben und durch ihren Abfall Material zur Entstehung des Torfes geben; ihre Wurzeln behalten in letzterem Falle aber trotzdem Lebenskraft, aus ihnen sprossen aufs neue im Frühjahr Schößlinge empor, um im folgenden Herbst ebenfalls abzusterben. So bildet sich von Jahr zu Jahr eine stärkere Schicht Humus, erst dünn wie Schlamm, später fester und mit Wurzeln durchzogen wie Torf.

Obwohl die Entstehungsursachen des Torfes ziemlich gleiche sind, so ist doch die Zusammensetzung desselben und daher sein Werth ein sehr verschiedener. Diese Verschiedenartigkeit ist bedingt durch folgende Momente: die Zusammensetzung der Pflanzenbestandtheile, das Alter und die mehr oder minder vorgeschrittene Zersetzung der Humussubstanz, die mineralischen Beimengungen, das Wasser, in welchem die Torfpflanzen

wuchsen und sich die Pflanzenstoffe anhäuften, der Boden des Moores und seine Lagerungsverhältnisse.

Der Aschengehalt schwankt von 2—50%; Brenntorf darf nicht über 25% Asche enthalten.

Auch der Wassergehalt ist verschieden; doch soll guter, zur Verwendung fertiger Brenntorf nur 10—20% davon haben.

In der organischen Substanz sind enthalten:

45—60% Kohlenstoff,
4,5— 7% Wasserstoff,
30—35% Sauerstoff,
0,6— 3% Stickstoff.

In der Asche sind von den wichtigsten mineralischen Pflanzennährstoffen durchschnittlich vorhanden:

1—30% Kieselerde,
3—45% Kalk,
1—10% Magnesia,
0,2— 5% Thonerde,
20% Eisenoxyd,
2,5% Phosphorsäure,
1— 3% Kali und Natron.

Hieraus ist ersichtlich, daß der Torf zunächst reich an organischer Substanz — Humus — ist und daß er verhältnißmäßig viel Stickstoff enthält, nämlich bis 3% und darüber, während reiche Marscherde nur 0,07%, Stallmist 0,5% davon zeigt.

An wichtigen mineralischen Nährstoffen enthält er nur Kalk in größerer Menge (3—45%), an Phosphorsäure sind nur 2—3%, an Kali nur bis 3% vorhanden. Dabei befinden sich sämmtliche Stoffe meistens in unlöslicher Verbindung, dieselben gelangen erst allmählich durch besondere Prozesse in Lösung und damit in einen für die Pflanzen aufnehmbaren Zustand. Das Kali findet sich mehr in der oberen, die Phosphorsäure in den unteren Schichten des Moores.

Von den zahlreichen Analysen des Torfes wollen wir nur einige zur Orientierung folgen lassen.

Nach Analyse des Dr. Fleischer-Bremen*) befanden sich im Torf der Domaine Friedrichsau im Rheda-Bruch, Reg.-Bezirk Danzig

a. in 3 Proben aus der Oberfläche des Moores in 100 Theilen trockener Masse:

*) Protokoll der 19. Sitzung der Central-Moor-Kommission. Berlin, 1884.

	Probe Ia.	IIa.	IIIa.
Verbrennliche Stoffe	52,68	79,09	48,96
Darin Stickstoff	2,51	3,32	2,37
Mineralstoffe	47,32	20,91	51,04
Unlösliches (Sand, Thon, Kieselsäure)	39,50	10,10	40,76
Kalk	1,93	3,70	2,02
Phosphorsäure	0,25	0,39	0,43

Wahrscheinlich war auf Probe Ia und IIIa Moor früher schon einmal Sand gebracht, daher der große Sandgehalt.

b. in Proben aus dem Untergrunde. Es enthielten 100 Theile völlig trockener Substanz:

	Probe IIa.	IIb.	IIc.
Verbrennliche Stoffe	68,76	45,84	21,32
Darin Stickstoff	3,08	2,14	1,51
Mineralstoffe	31,24	54,16	78,68
Unlösliches (Sand, Thon, Kieselsäure)	18,84	44,68	73,27
Kalk	4,41	3,01	1,17
Phosphorsäure	0,25	0,28	0,15

Analyse*) einer Probe aus dem Hochmoore bei Papenburg, ausgeführt von Alberti—Hildesheim. 100 Theile lufttrockner Torf enthielten:

13,71% Wasser,
2,16% Mineralstoffe,
84,13% organische Substanz,
100,00

100 Theile lufttrockenen Bodens enthielten:
im Mittel 0,81% Stickstoff.

In 100 Theilen lufttrockenen Bodens sind enthalten:
0,79 % unlösliche Mineralstoffe,
1,37 % lösliche Mineralstoffe.

100 Theile lufttrocknen Bodens enthielten:
0,05 % in Salzsäure lösliche Kieselsäure,
0,24 % Schwefelsäure,
0,04 % Phosphorsäure,
0,04 % Kali,
0,21 % Kalk,
0,05 % Magnesia.

*) W. Peters, die moderne Moorkultur, Osnabrück. 1874.

Dr. Fleischer fand in Niederungsmoor aus Posen folgende Stoffe in fünf Proben:

	A.	B.	C.	E.	G.
Verbrennliche Stoffe	52,69	74,99	69,94	71,74	73,57
darin Stickstoff	2,53	3,04	2,82	2,67	3,09
Mineralstoffe	41,37	25,01	30,06	28,53	26,43
Unlösliches (Sand, Thon, Kiesels.)	6,10	6,21	6,19	5,63	5,48
Kalk	20,78	9,01	12,43	10,74	10,93
Phosphorsäure	0,30	0,84	0,28	0,34	0,33.

Der Stickstoff- und Phosphorsäuregehalt ist in diesen Proben größer als sonst durchschnittlich in Niederungsmooren angetroffen wird.

Uebrigens ist die Zusammensetzung in den verschiedensten Schichten des Moors, wie die Analysen zeigen, nicht gleich.

Man unterscheidet zwei Hauptgruppen von Torfmooren, nämlich Grünlandsmoore und Hochmoore.

Die Grünlandsmoore, Niederungsmoore, auch Wiesen- oder Grasmoore genannt, finden sich stets in der Nähe von Gewässern; ihre Oberfläche ist mit sauren Gräsern bedeckt. Sie sind aus Algen, Schilf, Binsen, Riedgräsern entstanden; ihr Untergrund liegt in und unter der Höhe des Sommerwasserspiegels. Der Torf dieser Moore bildet eine mehr schwarze, meistens nasse, stark zersetzte Masse von verhältnißmäßig schwerem Gewicht und reicherem Nährstoffgehalt. Sie erreichen eine Tiefe von 1—3,25 m, ja bis 10 m.

Die Hochmoore haben eine höhere Lage, erheben sich in der Mitte in einer Wölbung oft 5—6 m über dem Niveau der benachbarten Flächen und sind mit Heidekraut und Zwergkiefern sowie mit verkrüppelten Weiden und Birken bedeckt. Sie halten sich nach oben mehr trocken, ihr Untergrund liegt über dem Sommerwasserspiegel; ihre Oberfläche wird durch das in Folge der Kapillarität aufsteigende Wasser durchnäßt. Hat die Torfbildung eine solche Höhe erreicht, daß das Wasser nicht mehr in genügender Weise nach oben steigen kann, so hört dieselbe auf. Diese Moore sind aus Moosen (sphagnum cymbifolium und acutifolium) entstanden, haben ein leichteres Gewicht und besitzen einen geringen Nährstoffgehalt. Ihre Farbe ist in den oberen Schichten hellbraun, nach unten nimmt sie an Schwärze zu. Auch an Gewicht ist der Torf aus den unteren Schichten schwerer als der aus den oberen. Sie zeigen eine Tiefe von 12—16 m. Während in den Grünlandsmooren meistens ein ziemlich bedeutender Gehalt an Mineralstoffen vorkommt, ist dies bei den Hochmooren in der Regel nicht der Fall. Die unterste Schicht bildet der sogenannte Pechtorf, der völlig zersetzt und schwarz ist, die mittlere besteht aus Fasertorf, die obere aus Moostorf. Zu-

weilen können aus den Niederungsmooren durch Aufwachsen derselben Hochmoore werden. Außerdem giebt es noch sogenanntes Dargmoor in der Nähe der Nordsee und in deren Flußgebieten, wo es sich bis zu 30 m Tiefe, von Sand und Schlick überschüttet, vorfindet.

Ferner unterscheidet man Moosbrüche in der Provinz Preußen und in Bayern, deren Torfmasse sehr wasserhaltig und breiartig ist. Pulvermoor mit einer völlig ausgetrockneten, strukturlosen, pulverartigen Moormasse.

Die meisten Moore finden sich in der norddeutschen Tiefebene; doch auch in Gebirgen sind sie bis zu einer Höhe von 1500 m auf Hochplateaus oder in Gebirgsspalten, wenn auch in geringer Ausdehnung, anzutreffen.

In großen Wäldern sind ebenfalls oft Moore vorhanden; man nennt sie Waldmoore.

Das Nachwachsen der Moore ist, je nachdem die Verhältnisse für ihre Weiterbildung günstig oder ungünstig sind, sehr verschieden; so hat man in 100 Jahren einen Zuwachs von 0,75—3,5 m, ja sogar in 30 Jahren einen solchen von 1,25—2 m beobachtet. Zuweilen finden sich in den Mooren Baumstämme, Knochen, Thierleichen ꝛc. eingeschlossen, die sich der antiseptischen Wirkung des Torfes wegen trotz ihres oft hohen Alters sehr gut erhalten haben.

Die Kultur des Torfbodens.

Jeden Boden, der 50—100 % Torf enthält, nennt man Torfboden; hat er weniger, so bezeichnet man ihn mit anmoorig, bei 5—20 % mit Humusboden.

Wie bereits gezeigt, ist der Torfboden an sich nicht nährstoffarm; was ihm fehlt (Kali, Phosphorsäure und unter Umständen Kalk) kann ihm durch Düngung gegeben werden. Dahingegen verursachen seine ungünstigen physikalischen Eigenschaften, sowie die ihm anhaftende Nässe Schwierigkeiten, wenn man ihn urbar und zur Pflanzenkultur geschickt machen will.

In Rücksicht darauf, daß wir in Deutschland nahezu 500 □ Meilen Torfflächen besitzen, die erst zum kleinsten Theile in Kultur gebracht sind, dürfte die Frage der Urbarmachung jener Flächen nicht unwichtig erscheinen.

Auch an den Sandbodenbesitzer tritt sie recht oft heran, da Sand und Moor in der Regel mit einander abwechseln und der Sandbodenbesitzer fast immer auch Moorboden sein Eigenthum nennt. Beide Bodenarten

ergänzen sich aber in ihren Eigenschaften, und so können aus der gemeinsamen Bewirthschaftung beider recht viele Vortheile sich ergeben.

Als ungünstige Eigenschaften des Torfbodens sind anzuführen:

a. Seine große Volumenveränderung bei wechselnder Temperatur und verschiedenem Feuchtigkeitsgrade. Bei Trockenheit zieht er sich zusammen, bei Frost und bei Nässe dehnt er sich aus, wodurch die Pflanzenwurzeln zerreißen oder bloßgelegt werden.

b. Die starke wasserhaltende Kraft desselben hält ihn feucht und naß, ein nasser Boden gestattet der atmosphärischen Luft keinen oder nur unvollkommenen Zutritt, infolge dessen die chemischen Prozesse in ihm einen unnormalen Verlauf nehmen; statt gesunder Pflanzennahrung bilden sich schädliche Humussäuren, Eisenoxydul und Schwefelmetalle, die nachtheilig wirken; zudem ist nasser Boden kalt, und leidet leicht durch Spätfröste im Frühjahr; außerdem wuchern auf ihm die Unkräuter sehr üppig.

c. Seine feuchte, schwammige Beschaffenheit läßt eine sorgsame Bearbeitung nicht zu.

d. Die große Lockerheit desselben verhindert ein vollständiges Festwurzeln der Gewächse. Ein übermäßiger Humusgehalt bei Mangel an Mineralstoffen und das dadurch bedingte ungünstige Nährstoffverhältniß ist dem Gedeihen unserer Kulturpflanzen nicht förderlich, ebenso sagen ihnen die meisten Verbindungen, in denen sich die Nährstoffe im Torf vorfinden, nicht zu.

Bei der Kultur der Moore hat man diese ungünstigen Eigenschaften abzuschwächen oder ganz zu beseitigen. Vor allen Dingen sind die Moore zu entwässern, damit sie das überflüssige Wasser verlieren; dabei dürfen sie nicht zu trocken gelegt werden, weil im trocknen Torfe die Gewächse auch wieder nicht gedeihen. Da die Entwässerung durch Röhrendrainage nicht vorgenommen werden kann, indem die Röhren im Moore versinken würden, so muß sie durch offene Gräben bewirkt werden.

Dann ist ein besseres Mischungsverhältniß zwischen den Humussubstanzen und den Mineralstoffen herbeizuführen, wodurch der Torf auch eine größere Bindigkeit erhält und die Fähigkeit, sein Volumen zu verändern, verliert.

Ferner ist die Entfernung schädlicher Säuren und Löslichmachung der Nährstoffe durch Lockern, Lüften und durch Mischen mit Kalk erforderlich.

Endlich versäume man nicht die Zufuhr von Nährstoffen, namentlich der, die ihm fehlen, wie Kali und Phosphorsäure.

Günstige Eigenschaften des Torfbodens sind: der Torf, sofern er gut gelüftet, gelockert, gemischt und genügend entwässert ist, wenn in ihm die fehlenden Nährstoffe ergänzt sind, ein recht guter Ackerboden, auf dem die Pflanzen befriedigende Erträge abwerfen. Er ist von Natur reich an Stickstoff, er besitzt eine starke wasserhaltende Kraft, eine beträchtliche Absorptionsfähigkeit und Kapillarität; dann entwickelt er bei gehöriger Zersetzung fortwährend Kohlensäure, die theils direkt nährend wirkt, theils indirekt einen günstigen Einflutz ausübt, indem sie vorhandene Nährstoffe löst.

Dieser Eigenschaften wegen verwendet man den Torf auch mit Vorliebe zum Einstreuen in die Viehställe und Aborte oder über den Stallmist auf der Dungstätte, als Beimengung auf armen Sandböden und zur Bereitung von Kompost. Freilich muß er hier genügend vorbereitet, namentlich getrocknet, gut gelüftet und zerkleinert werden, wenn er seine Aufgabe erfüllen soll.

Sämmtliche Kulturverfahren können jedoch nur dann glücken, wenn bei ihrer Ausführung die günstigen und ungünstigen Eigenschaften des Torfes gehörig berücksichtigt werden.

Von den Kulturarten sollen hier als die wichtigsten besprochen werden:

1. die Kultur durch Düngung ohne Erdbeimischung und durch solche mit derselben;
2. die Rimpau'sche Damm-Kultur;
3. Die Kultur des Untergrundes abgegrabener Torfländereien oder die Fehnkultur;
4. das Brennen der Moore.

---

1. Die Kultur der Moore durch Düngung.

a. ohne Beimischung von Erde.

1. Das Moor wie jeden anderen Boden zu pflügen, mit Stallmist zu düngen und zu bestellen ist wohl unstreitig eine der ältesten Methoden. Ist eine entsprechende Entwässerung, Abräumung und Planierung der Oberfläche vorangegangen, so verursacht dies Verfahren an sich keine Schwierigkeiten, namentlich wenn die Moorländereien in der Nähe guter Wege liegen und in Verbindung mit anderen Bodenarten bewirthschaftet werden. Hauptsache ist, daß der Moorboden durch Pflügen möglichst oft der Luft zugänglich gemacht wird, damit diese ihn entsäuert und zur größeren Thätigkeit anregt. Eine Düngung

mit Kalk, einige Zeit vor dem Aufbringen des Düngers, und zwar in einer Menge von 15—20 Ctr. pro preuß. Morgen gegeben, hat auf den Erfolg den günstigsten Einfluß gehabt. Der Stalldünger wird dann auch in chemischer und physikalischer Hinsicht das Seinige thun, sodaß von dem Moorboden, wenn sonst eine geregelte Fruchtfolge inne gehalten wird und die Auswahl, sowie die Pflege der Früchte mit Sachkenntniß erfolgt, ganz ansehnliche Ernten gewonnen werden können. Sollte der Dünger anfänglich noch nicht untergepflügt werden können, weil der Boden zu weich für die Zugthiere ist, so bewirft man den Stallmist mit dem Torfboden, der aus Entwässerungsgerippen herausgebracht wird. Die Kartoffeln können direkt auf den Mist gelegt und mit Torf bedeckt werden, wie man hierbei im Lüneburgischen schon seit alter Zeit verfährt. Die tiefer gelegenen Grünlandsmoore werden meistens zu Wiesen und Weiden, das Hochmoor zu Ackerbau in Verbindung mit Weide angelegt. Das Auslegen in Weide mehrere Jahre nach einander ist auch, anfänglich wenigstens, bei Hochmoor nöthig, damit der Boden nicht gleich von Anfang an zu sehr durch fortgesetzten Ackerbau angegriffen wird. Die Kalkung hält gewöhnlich 6 Jahre an. Wir würden etwa folgende Fruchtfolge als geeignet erachten: 1. Kartoffeln, 2. Hafer, auch Sommerroggen, 3. Hülsenfrüchte und Grünfutter, 4. Winterroggen, gedüngt, 5. Buchweizen, 6. Hafer mit Kleegraseinsaat, 7. Kleegras zum Mähen, 8. und 9. Weide; oder: 1. Kartoffeln, 2. Buchweizen, 3. Wintergetreide, 4. Hülsenfrüchte und Grünfutter, gedüngt, 5. Sommergetreide, 6. Kleegras zum Mähen, 7. 8. 9. Weide.

Bezüglich der Sorten bei den einzelnen Früchten verweisen wir auf die vorangegangenen Abschnitte, wobei jedoch bemerkt wird, daß eine öftere Erneuerung des Samens nöthig ist, da die meisten Gewächse auf Moorboden in Quantität und Qualität leicht zurückgehen. Manche haben hier allerdings einen bestimmten Typus erhalten und heißen dann Moor-Roggen, Moorhafer, Moorkartoffel ꝛc., auf welche Bezeichnung indessen nicht viel zu geben ist. Lein, Hanf, Steckrüben, Riesenkohl, Spörgel, Moorhirse lassen sich außerdem recht gut einschieben. Von den Gemüsearten gedeihen noch Cichorien, Madera-Zwiebeln, Körbelrüben, Erbsen, Erdbeeren, Bohnen, Kürbis, Gurken, Salat, Kohl, Steckrüben und die meisten Küchenkräuter.

Nachtheilig wirken auf Moorboden sehr leicht andauernde Nässe und Spätfröste.

2. Der Stallmist wird jedoch sehr häufig fehlen und ist man gezwungen, seine Zuflucht zu künstlichen Düngemitteln zu nehmen.

Diese bieten ganz besonders die Mittel, den Torfboden ertragsfähig zu machen.

Was zunächst die Düngung der Grünlandmoore mit denselben betrifft, so sind diese ebenfalls erst vorher zu entwässern, doch ist dabei Sorge zu tragen, daß dieselbe nicht das Land zu trocken legt, da eine zu starke Entwässerung ebenso nachtheilig ist als eine zu geringe. Sollte der Boden anfänglich die Zugthiere zu tief einsinken lassen, so muß er mit der Handhacke und dem Grabscheit bearbeitet werden. Nach und nach gewinnt er an Festigkeit.

Dann dünge man namentlich diejenigen Ländereien mit künstlichem Dünger, die vorher längere Zeit mit Stallmist gedüngt waren und die in Folge dessen einen besseren Graswuchs zeigen; den Stallmist gebraucht man dagegen da, wo bisher überhaupt noch nicht gedüngt war. Hier wird auch guter Kompostdünger in Verbindung mit Kunstdünger, wenigstens auf Wiesen und Weiden mit schlechter Grasnarbe, sehr erfolgreich wirken, insbesondere wenn noch Schotenklee (lotus villosus), kriechender Klee (trifolium repens) und Tymotheegras (phleum pratense), von jeder Samenart pro Morgen $1^1/_2$ Pfund, aufgestreut werden. In der Regel ist hier nach Dr. Fleischer ein Dunggemisch von 1200 kg Kainit und 500 kg Phosphat aus Hörde, Marke C. bezeichnet, oder pro preuß. Morgen von 600 Pfund Kainit und 250 Pfund Phosphat, Hörde, Marke C., passend gewesen.

Auf bisher gut gedüngtem Grünlande ist die Hälfte obigen Quantums ausreichend.

Kainit und Phosphat sind kurz vor der Aussaat sehr sorgfältig zu mischen, und Klumpen sind zu zerdrücken; sollte das Gemenge zu staubig sein, so vermische man es etwas mit Erde.

Die beste Zeit der Aussaat ist nach Dr. Fleischer Oktober und November bei anhaltend feuchtem Wetter.

Nachtheilig ist ein Beweiden der gedüngten Flächen im Frühjahr.

Eine gleichzeitige und wiederholte Anwendung von Phosphat und Kainit vermehrt und verbessert von Jahr zu Jahr den Graswuchs.

Ob auch Kalk und Chilisalpeter anzuwenden seien, entscheidet die Beschaffenheit des Moores; meistens ist auch eine Kalkdüngung auf Grünlandsmooren angezeigt, während Chilisalpeter nur bei rohem, bisher wenig kultiviertem und gedüngtem Boden angewandt zu werden verdient.

Die Düngung der Hochmoore mit Kunstdünger ist besonders in den letzten Jahren durch die Anweisungen der Moorversuchsstation in Bremen mit Erfolg ins Werk gesetzt worden.

Hier sind nach vorangegangener Kalkung durch Anwendung von rohem Phosphoritmehl oder von Präcipitaten, auch Thomasschlacke in Verbindung mit Kainit und Chilisalpeter, oft erstaunliche Resultate erzielt worden.

Das Hochmoor ist meistens arm an Kalk, es fehlen ihm ferner fast immer Kali und Phosphorsäure. Letztere in Form von Superphosphaten zu geben hat sich nicht bewährt, da die lösliche Phosphorsäure wegen Mangels an Absorptionsfähigkeit auf Moorboden nicht festgehalten wird und in den Untergrund gelangt. Alle schwer löslichen Rohphosphate wie Guano-Phosphate, Phosphoritmehl, Bakerguano und Thomasschlacke hält dieser Boden dagegen zurück, und löst er deren Phosphorsäure allmählig durch die sich in seinem Innern fortwährend entwickelnde Kohlensäure, resp. durch das sich infolge dessen bildende kohlensäurehaltige Wasser.

Auf Hochmooren sind also die billigen schwerlöslichen Rohphosphate den theureren Superphosphaten vorzuziehen.

Durch Zusatz von Kalk oder Mergel und die fortgesetzte Bearbeitung und Lüftung des Moorbodens wird auch seine Absorptionsfähigkeit nach und nach erhöht werden.

Als Kalidünger ist der Kainit mit 22—24 % schwefelsaurem Kali, pro Centner zu 80—90 Pf. loco Staßfurt, zu empfehlen. Bezüglich des Kainits und der Thomasschlacke verweisen wir auf die betreffenden Abschnitte. Man gebraucht pro ha etwa 8 Centner staubfein (0,2 mm Körnung) gemahlene Thomasschlacke und 12 Centner Kainit; beide Dungmittel werden bereits im Herbst aufgestreut und durch flaches Pflügen untergebracht. Wenn irgend möglich, so ist auch hier eine Kalkdüngung mit ca. 20 Centner pro Morgen zu geben. Im Winter bleibt der Boden auf rauhen Furchen liegen.

Zu den Kartoffeln, die man meistens zuerst anbaut, kann noch $^1/_2$ Ctr. Chilisalpeter im Frühling gegeben werden. Im zweiten Jahre folgt Hafer in einer gleich starken Düngung mit Thomasschlacke und Kainit. Dann ist der Boden soweit gekräftigt, daß er wie jeder andere Acker weiter gedüngt und behandelt werden kann. Er trägt jetzt Roggen, Hafer, Rüben, Kohlarten, Krupbohnen, Hanf, auch Lein, Klee jedoch nur nach vorangegangener Kalkung oder Mergelung; ein Auslegen von Weide mehrere Jahre hinter einander dürfte ebenfalls zweckmäßig sein.

b. Düngung in Verbindung mit Erdeauffuhr.

Die Natur des Torfbodens und der damit verbundene Mangel an Mineralsubstanzen, sowie die dadurch entstehenden ungünstigen physikalischen Eigenschaften führten schon vor alter Zeit dazu, denselben durch Auffahren von guter Erde, Mergel, Seeschlick, auch reinem Sand zu verbessern. Stehen derartige erdige Materialien zu Gebote, oder finden sie sich in der Nähe der Moorländereien, sodaß der Transport nicht zu große Kosten verursacht und die Rentabilität der Melioration in Frage stellt, so sollte man nicht säumen, sie anzuwenden.

Der Erfolg des Uebererdens hängt allerdings nicht zum kleinsten Theile von dem Nährstoffgehalt und der sonstigen Beschaffenheit der Erde und des Moores ab. Eine gleichzeitige Düngung mit Kalk, dem später eine solche mit Stalldünger oder mit den bereits angeführten künstlichen Düngemitteln und zwar in derselben Menge und in gleicher Art der Anwendung folgt, dürfte nicht zu umgehen sein, wenn man Erfolge erzielen will. Die Wahl der Früchte und die Fruchtfolge stimmen mit der bereits unter a erwähnten überein. Die Erde muß jedoch in solcher Menge zu Gebote stehen, daß man damit den Boden mindestens 5—10 cm hoch bedecken kann. Dieselbe wird dann mit dem Dünger untergepflügt und mit dem Boden recht innig vermischt. Die Melioration führt man im Herbst aus; der Boden bleibt während des Winters auf rauhen Furchen liegen. Manche wollen diese Methode jedoch nicht loben, weil die Erde alsbald in den Untergrund versinken und dann wenig Nutzen schaffen würde; andere wollen wieder von diesem Versinken des Bodens nichts gemerkt haben und sind von dem Auffahren der Erde sehr eingenommen. Jedenfalls wird es auf die Art des Bodens ankommen; ist er kalk- und thonhaltig oder mergelig, so wird er schon eher in der Ackerkrume bleiben, ist er dagegen sandig, so dürfte er leichter in den Untergrund versinken. Meistens sind die durch das Mischen erzielten Erfolge außerordentlich zufriedenstellend.

Kräftige Düngung darf in den ersten Jahren ebenfalls nicht unterbleiben. Guter Kompost ist zur Düngung der Moore beider Gattungen sehr zu empfehlen, namentlich wenn es ihnen nicht an Kalk fehlt; Kainit und Phosphat müssen ihn andrerseits auch noch unterstützen. Wiesen sind am besten durch guten Kompost zu verbessern, Moos und schlechte Gräser können auch durch einfaches Bedecken mit Erde entfernt werden.

Auf Mooren mit flachem Moorstande von 0,50—1,25 m Tiefe, die genügend entwässert werden können, bringt man wohl die Rigolkultur in Anwendung, vorausgesetzt, daß der Untergrund des Moores ein Boden (Thon, Lehm, Sand) ist, der sich auch zur Kultur

eignet. Bei dem Rigolen wird dann so verfahren, daß der Torf zu seiner vollen Tiefe mit dem Spaten in den Untergrund, der Untergrundsboden in einer Mächtigkeit von 30—60 cm als Ackerkrume nach oben gebracht wird.

Hat die Moorschicht eine Höhe unter 30 cm, so kann man auch durch Untergrundspflügen zum Ziele gelangen. Der Torf im Untergrunde übt auf den darüber lagernden Boden einen günstigen Einfluß aus. Der hergestellte Acker ist, wie ein roher Boden, durch Lüften, Kalken, Zuführung von Nährstoffen mit Stallmist oder künstlichen Düngemitteln in entsprechender Weise zu verbessern. Die Menge und Art der Düngemittel richtet sich nach der Beschaffenheit des heraufgeschafften Untergrundbodens, welcher zuvor untersucht werden muß. Bei richtiger Behandlung ist er alsbald sehr ertragsfähig.*) Diese Methode wird in Holland, in der Rheinprovinz, in Westfalen u. a. O. mit Erfolg ausgeführt, eignet sich jedoch in der Regel nur für Grünlandsmoore.

2. Die Rimpau'sche Dammkultur.

Dieselbe ist von dem Rittergutsbesitzer H. Rimpau zu Kunrau bei Salzwedel in der Altmark zuerst in großem Maße ausgeführt und mit besonderem Erfolg bereits seit etwa zwanzig Jahren angewandt worden. Dieselbe eignet sich vorzugsweise für Grünlandsmoore mit einer Moortiefe von 1—1,50 m, die genügend entwässert werden können, aber doch so tief liegen, daß eine Abtorfung wegen der dadurch entstehenden Versumpfung der Fläche unrationell sein würde. Ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, daß die zu kultivierende Torffläche mit einer 10 cm starken Erdschicht bedeckt wird, welche absolut nicht mit dem darunter liegenden Torf gemischt werden darf, sondern die Ackerkrume abgiebt. Da sich die Sanddecke setzt, so kann man sie 11 cm hoch auftragen; sie wird dann später doch nur 10 cm stark sein. Auf Hochmooren eignet sich diese Methode des ungünstigen Zersetzungszustandes ihrer Torfmasse wegen nicht, die zur Humifizierung energisch gelüftet, bearbeitet und gemischt werden muß, bevor sie bebaut werden kann. Die Niederungsmoore sind in der Zersetzung weiter vorgeschritten, und ihr Stickstoff ist den Pflanzen leichter zugänglich.

Die Rimpau'sche Dammkultur beginnt mit der Entwässerung. Dieselbe ist so vorzunehmen, daß der Wasserspiegel 1 m unter der pflanzentragenden Oberfläche sich befindet. Da der lose Torf nach der Entwässerung sich erheblich senkt und noch dazu durch das Gewicht der

*) Vergl. Dr. E. Birnbaum: Ueber das Moorbrennen, gekrönte Preisschrift. Glogau bei Flemming, 1873. S. 76 ff.

schweren Erddecke zusammengedrückt wird, so hat man hierauf Rücksicht zu nehmen. 1 m und darüber steigt das Wasser durch die Kapillarthätigkeit des Torfes in die Höhe und hält die Oberfläche feucht. Andrerseits ist aber auch durch Anbringung von Schleusen die Möglichkeit zu geben, das Wasser bei Trockenheit in den Gräben anstauen zu lassen; dieses ist um so mehr geboten, je geringer die Mächtigkeit des Torfes ist, weil im letzteren Falle der Torf die Wasserschicht des Grabens nicht erreichen und kein Wasser aufsaugen könnte, wenn nicht das Wasser in den Gräben aufgestaut würde. Die Regulierung der Wasserverhältnisse ist sehr wichtig und bildet die Grundlage der ganzen Melioration.

Zu große Trockenheit ist allen Torfanlagen verderblich, ebenso sind ihnen Spätfröste im Frühjahr und Vorsommer sehr gefährlich. Der dunkle Moorboden strahlt die am Tage aufgenommene Sonnenwärme während des Abends und der Nacht leicht aus, ebenso verliert er bei der Verdunstung des Wassers viel Wärme und ist dann an sich schon kalt. Diese beiden ungünstigen Eigenschaften, das Abtrocknen und das rasche Abkühlen, werden aber gerade durch die Erddecke bedeutend vermindert. Die hellere Farbe, die geringere Kapillarthätigkeit und Wasserkapazität derselben lassen eine starke Wärmeausstrahlung und Wasserverdunstung nicht zu; der aufgedeckte Boden wird dagegen durch den Torfuntergrund zu jeder Zeit mäßig feucht gehalten, und die Pflanzen entgehen auf ihm leichter der Gefahr des Erfrierens; dabei vermag der erfrischende Regen in die Erddecke einzudringen, einem Uebermaß von Nässe durch Regen wird andrerseits durch Entweichen desselben in den Torf vorgebeugt.

Bevor die eigentliche Dammkultur beginnt, ist ein Hauptentwässerungsgraben in möglichst gerader Richtung durch das Moor zu ziehen; in denselben münden dann rechtwinkelig die zahlreichen, parallel neben einander laufenden Nebengräben.

Die zur Dammkultur bestimmte Fläche wird nämlich durch diese Nebengräben in Beete von 25 m Breite getheilt, die Gräben selbst haben eine obere Breite von $4^1/_2$—5 m, sodaß sie von einander 30 m entfernt sind. Weiter dürfen die Gräben nicht auseinander liegen, weil sie sonst die dazwischen liegende Fläche nicht gehörig entwässern würden und in der Mitte derselben, oder auf ihrem Rücken, sich nasse Streifen befänden. Durch solche Entfernung wird außerdem die Flächenberechnung vereinfacht, was um so wünschenswerther ist, als die Dammkulturen meistens in Akkord vorgenommen werden; 4 laufende Meter sind nämlich bei einer Breite der Beete oder Dämme, wie sie nach dem Aufbringen der Erddecke genannt werden, von 25 m = 1 a, 100 laufende Meter = 0,25 ha oder gleich einem alten preußischen Morgen.

Auch bei den Bestimmungen über Saatgut, Bestellung und Düngung, sowie zur Feststellung des Ernteertrages, gewähren diese Dimensionen den sichersten Anhalt, sodaß man sich jederzeit rasch orientieren kann.

Die Neben- oder Quergräben münden nun nicht direkt in den Hauptgraben, sondern werden nur bis auf 12,5 m an ihn heran ausgehoben, sodaß ein 12,5 breiter Streifen längs des Hauptgrabens liegen bleibt. Die Kommunikation zwischen den Nebengräben und dem Hauptgraben wird durch möglichst weite, neben einander gelegte Drainröhren vermittelt. Hierdurch stehen die einzelnen Dämme mit einander durch jenen 12,5 m breiten Erdstreifen wie durch ein Angewende beim Beetbau in Verbindung, was bei Dünger- und Erntefuhren durchaus nöthig ist. Hält sich der Boden mehr trocken, sind im Terrain keine Quellen oder Wasseradern vorhanden, sodaß eine übermäßige Nässe nicht zu befürchten ist, dann braucht auch nicht jeder Nebengraben in den Hauptgraben durch Drainröhren hineingeleitet zu werden, sondern ist nur an einigen Stellen eine solche Verbindung herzustellen; es giebt sogar Fälle, bei welchen man auf eine solche Ueberleitung ganz verzichten kann, namentlich wenn der Untergrund aus grobem Kies oder Sand besteht, der das Wasser weiter sickern läßt, oder wenn der Torf bis zum gesenkten Wasserspiegel herabreicht.

Nach Vollendung des Hauptgrabens, auf dem sich an einigen Stellen Brücken zu Ueberfahrten befinden, und dem Abstecken der Nebengräben beginnt man mit dem Ausheben der letzteren. Die obere Narbe und der torfige Inhalt des Nebengrabens wird auf der Oberfläche des anliegenden Beetes gleichmäßig vertheilt, sodaß alle Unebenheiten ausgeglichen werden und die benarbte Moorfläche überall davon bedeckt wird. Dies ist sehr nothwendig, weil durch die heraufgebrachte feuchte Moorschicht die alte Grasnarbe vollständig zersetzt und zerstört wird. Geschähe dies nicht, gelangte die Deckerde sofort auf die alte benarbte Moorfläche, so würden die alten Bruchgräser, Unkräuter, Gesträuche ꝛc. alsbald wieder ausschlagen und den Anbau von Kulturpflanzen in Frage stellen. Außerdem könnten die Wurzeln der Pflanzen nicht in das Moor hineinwachsen, weil sie die nicht erstickte, zähe Narbe im Untergrunde daran hinderte. Durch dieses Moorauftragen aus dem Nebengraben wird die Oberfläche des Beetes erhöht und zu einem Damme gestaltet, was auf den an und für sich meistens niedrig gelegenen Grünlandsmooren auf die Senkung des Wasserspiegels von günstigem Einfluß ist. Die Fläche wird sich ohnehin durch die allmähliche Zersetzung des Moores und durch die Depression, welche derselbe durch die Deckschicht erleidet, senken. Im Fall der Torf sehr tief steht und nicht sämmtlicher Graben-

auswurf zum Decken Verwendung findet, so kann ein Theil zur Gewinnung von Brenntorf benutzt werden.

Nachdem der moorige Grabenauswurf überall gleichmäßig auf der Oberfläche des Dammes vertheilt ist, wird die Deckerde aus dem Untergrunde des Nebengrabens herausgeschafft und auf der Oberfläche des Dammes in einer Höhe von 10 resp. 11 cm überall gleichmäßig vertheilt, sodaß auf jeden Quadratmeter 0,10 cbm Erdmasse zu liegen kommt. Bei dem Herausschaffen des Grabeninhaltes, sowohl des Torfes wie des Untergrundes, verfährt man derart, daß zu beiden Seiten des Grabens das Auffüllungsmaterial bis zur Mitte des Dammes, also 12,5 m weit, gebracht wird; längs des Grabens läßt man einen Streifen von 50 cm Breite frei, damit der lose Boden nicht in den Graben falle.

Die Tiefe und Breite des Grabens richtet sich nach der Mächtigkeit des Torfes und nach der Menge des erforderlichen Ausfüllungs- und Deckmaterials. Die Sohle des Grabens ist etwa 4 m breit, die obere Breite beträgt gewöhnlich $4^1/_2$—5 m. Die Böschung der Seitenwände ist eine $^1/_2$fache, d. h. der Abstand einer an der Sohlenecke errichteten Senkrechten bis zur Grabenwandung muß auf 50 cm Tiefe 25 cm betragen. Ein Gefälle von 0,0002—0,0001% reicht bei dem Hauptgraben aus; es braucht auch bei den Nebengräben nur gering zu sein.

Die Grabenränder können durch Anpflanzung von Korbweiden oder Ansaat von Gras ausgenutzt werden.

Da das Deckmaterial aus dem Untergrunde genommen wird, so muß man denselben zur Berechnung des Grabenprofils stets zuerst ins Auge fassen; genügt die gewonnene Menge nicht, so muß Deckerde von anderwärts hergeschafft werden, was umständlich ist und größere Kosten verursacht. Zuweilen finden sich im Moore Stellen (Sandhügel), auf denen der Sand höher hinaufreicht; kann man diese ermitteln, so gräbt man den Sand hier heraus und benutzt ihn zum Decken, während das Loch wieder mit Torfmasse ausgefüllt wird.

Auf eine möglichst sorgsame Ebnung der Oberfläche hat man besonders Rücksicht zu nehmen.

Die Kosten der Anlage belaufen sich bei gewöhnlichen Verhältnissen auf 280—400 Mark pro ha; es wird aber dadurch aus einer früher unfruchtbaren Fläche ein Kulturland gewonnen, das sehr ertragreich ist. Liegt der Untergrund zu tief, oder genügt das Deckmaterial aus dem Graben nicht, so bedient man sich zur Heranschaffung von Deckerde der Feldeisenbahnen. Der Kostensatz pro ha hierfür beläuft sich nach

Buerstenbinder*) bei einem Lohnsatz von 2 Mk. pro Tag einschließlich der Geräthe bei einer Entfernung von:

100	m	438	Mark	pro	ha
100— 200	=	508	=	=	=
200— 300	=	579	=	=	=
300— 400	=	627	=	=	=
400— 500	=	658	=	=	=
900—1000	=	726	=	=	=
1400—1500	=	936	=	=	=
1900—2000	=	1068	=	=	=

Zum Decken der Oberfläche wendet man am besten grobkörnigen, fast reinen Sand an; derselbe braucht gar nicht nährstoffreich zu sein, denn die nöthigen Nährstoffe werden ihm zugeführt; er soll nur ein gutes Medium abgeben, welches das Moor zusammendrückt, sich feucht hält und den Pflanzen den nöthigen Standort bietet. Hierzu hat sich von allen Bodenarten grobkörniger Sand am besten bewährt; derselbe verweht nicht, bildet keine harte Kruste, hält sich stets locker, ist gegen den Wechsel von Nässe und Dürre unempfindlich, kann jederzeit bestellt werden, verändert sein Volumen nicht, läßt die Pflanzen nicht erfrieren, kurz zeigt sich für diese Verhältnisse am günstigsten.

Thon und Lehm lassen sich jedoch, wenn sie vorhanden sind, auch verwenden, da beide durch Lüftung, Düngung und Bearbeitung allmählich sich günstig umgestalten; bezüglich ihrer starken wasserhaltenden Kraft sind keine Bedenken zu tragen, da das im Untergrund liegende Moor wie eine Drainage wirkt.

Muß Deckerde herangeschafft werden, so wähle man dennoch Sand, jedoch keinen ammoorigen, da dieser bei Trockenheit zu pulverig wird und wie Staub das Eindringen des Regens erschwert oder bei Frost auffriert und die Pflanzen auswintern läßt. Mergeliger Sand ist auch empfehlenswerth, dagegen Mergel und Wiesenkalk nicht, da sie zu locker sind und auffrieren.

Das Deckmaterial soll auch frei von Unkräutern und deren Samen sein, da solche auf den Dämmen in erstaunlicher Ueppigkeit wachsen.

Sehr ungünstig wirkt das Vorhandensein von Eisenoxydul und Schwefeleisen (Fe S 2) oder Schwefelkies im Sande des Unter-

*) Die Urbarmachung und Verbesserung des Bodens von Dr. R. Buerstenbinder. Berlin, 1886.

grundes; beide haben, wie Dr. Fleischer berichtet*), großen Schaden angerichtet und manche Anlagen geschädigt. Bei größeren Kulturen hat man sich daher vorher zu vergewissern, ob diese schädlichen Beimengungen im Untergrunde vorhanden sind oder nicht.

Der Schwefelkies (Schwefeleisen Fe S 2) findet sich jedoch nicht überall gleichmäßig verbreitet, sondern in Nestern abgelagert; deshalb sind an möglichst verschiedenen Stellen und Tiefen aus dem Untergrunde Proben zur Prüfung zu entnehmen. Durch Anwendung von Aetzkalk oder kohlensaurem Kalk in Form von Mergel kann das schädliche Eisenoxydul in unschädliches Eisenoxyd, der Schwefelkies in schwefelsauren Kalk oder Gyps und Eisenoxyd übergeführt werden. Das Kalken muß aber wiederholt werden, damit die schädlichen Verbindungen, die infolge späterer Zersetzung entstanden, ebenfalls entfernt werden. Geringe Mengen von Schwefeleisen werden nach und nach durch die Bearbeitung und Lüftung des Bodens verschwinden, indem sie in den Untergrund sickern und von dem humussauren Kalk oder dem Wiesenkalk gebunden resp. zersetzt werden.

Tritt der Schwefelkies jedoch in großen Mengen auf, so ist ein solcher Untergrund nicht zu verwenden, da zu seiner Ueberführung zu große Mengen von Kalk nöthig wären; hier ist das Heranschaffen anderen Deckmaterials zweckmäßiger.

Zur Erkennung der pflanzenschädlichen Stoffe kann nach Dr. Fleischer mit gutem Erfolg ein primitiver Versuch in Blumentöpfen dienen.

Uebrigens können auch noch da eine Zeit lang Fehlstellen sich zeigen, wo durch starken Kalkzusatz sich freilich Schwefelkies nicht mehr zeigt, aber durch Umbildung sich eine größere Menge Gyps vorfindet, der anfänglich im Uebermaß schädlich auf die Pflanzen einwirkt, später aber schnell in die Tiefe gewaschen wird. Bei solchen Fehlstellen darf natürlich kein Kalk mehr zugesetzt werden.

Der zum Aufdecken benutzte Sand ist gewöhnlich nährstoffarm; deshalb müssen ihm Kalk, Kali, Phosphorsäure zugeführt werden, während der unterhalb lagernde Moorboden Stickstoff liefern wird. Ist der Sand kalkhaltig, was bei dem meistens anzuwendenden Diluvialsand oft der Fall ist, so kann man in der Regel von einer Kalkdüngung absehen, wenngleich eine geringe Mergelung immer rentabel ist; übrigens erhält der Boden durch die Kalkphosphate ohnehin einen Theil Kalk.

Die erste Düngung ist reichlich zu geben, damit ein Ueberschuß von Nährstoffen gebildet wird.

---

*) Protokoll der 20. Sitzung der Central-Moorkommission. Berlin. 1886.

Rimpau wendet pro ha 80 kg Kali in Form von Kainit und 60 kg lösliche Phosphorsäure als Superphosphat an. Diesen Mengen entsprechen 10 Ctr. Kainit mit ca. 16% Kali und 7 Ctr. Superphosphat mit 18% löslicher Phosphorsäure. Das Superphosphat kann auch durch die billigere präzipitierte Phosphorsäure ersetzt werden, vielleicht auch durch Rohphosphate wie Thomasschlacke, obwohl zu berücksichtigen ist, daß den Niederungsmooren die freie Humussäure der Hochmoore, die dort die Lösung der Phosphate bewirkte, fehlt. In diesem Falle müßten auf Niederungsmooren die Rohphosphate mindestens im Herbst vor der Bestellung angewandt werden, damit sie sich zersetzen können, bevor Pflanzen angebaut werden. Auch der Kalidünger ist im Herbst zu geben, während das Superphosphat im Frühling bei der Bestellung angewandt wird. Ein Auswaschen der Düngemittel ist nicht zu befürchten, da sie freilich vom Sand nur wenig, desto mehr aber schon von der oberen Moorschicht absorbiert werden.

Die Bestellung ist sehr einfach. Der aufgeschüttete Sand ist durch Eggen zu ebnen, darauf wird der Samen mit der Drillmaschine untergebracht, dann folgt ein Anwalzen mit der Ringelwalze, um die lose Oberfläche etwas zu verdichten und an die feuchte Moorlage anzudrücken. Als erste Frucht wird Hafer gewählt; ihm folgt eine Blattfrucht wie Erbsen oder Wicken. Diese räumen zeitig das Feld, um die Vorbereitung zur dritten Frucht, dem Raps, zuzulassen. Im 4. Jahre werden Roggen oder Weizen, im 5. Kartoffeln, im 6. Gerste mit Kleeeinsaat angebaut. Der Klee nimmt zwei Jahre das Feld ein; dann ist der Turnus beendet, und es beginnt ein gleicher von Neuem. Zu jeder Frucht wird eine gleiche Düngung mit Kali und Phosphorsäure gegeben, wie oben erwähnt ist.

Obwohl eine Stickstoffdüngung wegen des größeren Stickstoffgehaltes der Grünlandsmoore (0,6—3%) bei der Dammkultur im allgemeinen entbehrt werden kann, so hat doch eine schwache Stickstoffdüngung durch Zuführung von Chilisalpeter bei neu angelegten Dämmen stets guten Erfolg gehabt. Dieselbe kommt den zarten Pflänzchen in dem rohen Sande sehr zu Hülfe, veranlaßt sie zu stärkerer Wurzelbildung, infolge dessen sie auch rascher über die ersten Gefahren der Jugend hinweggeführt werden. Haben die Wurzeln erst die Moorschicht erreicht, dann finden sie hier die nöthige Stickstoffmenge. Stallmist kann auch zur Düngung verwandt werden, allein auf zersetztem, stickstoffhaltigem Grünlandsmoore weniger, da hiernach leicht ein zu üppiger Wuchs und Lagerfrucht entsteht. Man gebrauche daher in diesem Falle den Stallmist lieber auf den anderen Ländereien.

Da die Unkräuter leicht auf den Dämmen wuchern, so muß man sie durch fleißiges Hacken bei der Drill- und Hackkultur, sowie durch Aufeggen und Exstirpieren, auch durch Jäten zu vertilgen suchen.

Bei sämmtlichen Ackerarbeiten, dem Pflügen, Eggen, Hacken ꝛc. muß durchaus festgehalten werden, daß die obere Sandschicht für sich allein bearbeitet wird, und nicht eine Vermischung derselben mit dem Moore stattfindet. Alle Arbeiten sind also flach auszuführen, sodaß am besten nur einspännig gepflügt, geeggt und gewalzt wird. Zum Walzen bedient man sich am besten der Ringelwalze, wenn solches nöthig sein sollte.

Die Bestellung erfolge im Herbst nicht zu früh, im Frühling jedoch so zeitig als möglich.

Die Getreidestoppeln werden im Herbst sofort 8 cm tief mit einem dreischarigen Pfluge gepflügt und direkt geeggt. Zu Raps wird 10 cm tief gepflügt, aber vorsichtig, damit nicht Moor mit dem Sand gemischt wird. Die Saatfurchen bleiben 2—3 Wochen vor der Saat liegen, dann wird geeggt und der Raps auf 45 cm Reihenentfernung gedrillt. Nach Kartoffeln wird zu Erbsen, Hafer ꝛc. 10 cm tief gepflügt. Den Stallmist bringt man zu Kartoffeln und Wickfutter 10 cm tief unter.

Die Erträge auf den Dämmen sind recht erheblich, man erntet pro ha 50 Ctr. Getreide, 400 Ctr. Kartoffeln, 40 Ctr. Raps, 1200—1600 Ctr. Rüben, 40—50 Ctr. Erbsen.

Die Einnahmen belaufen sich pro ha etwa auf 300—350 Mark.
Die Kosten für Düngung, Arbeit, Saatgut ꝛc. incl.
der Zinsen und Amortisation zu 6% von 400—500 Mk.
Herstellungskapital, sowie 2% Unterhaltungskosten . . 140—150 „

Es verbleibt also ein Reingewinn von. . . . 160—200 Mark pro ha, sodaß in einigen Jahren das Anlagekapital verdient ist. Eine derartige Moorkultur ist also eine sehr einträgliche Melioration. Die Ertragsfähigkeit hält sich in gleicher Weise, sobald immer richtig gedüngt wird. Es bezieht sich das namentlich auf Kali- und Phosphorsäure-Zufuhr, da Stickstoff im Moore genügend vorhanden ist und auch der Decksand sich jährlich durch die Ernterückstände und Absorption von Ammoniak aus der Luft davon mehr aneignet.

Flächen mit anmoorigem Sande, d. h. solchem, der 20—30% und darüber zersetzten Humus enthält, können auch durch eine Art Dammkultur urbar gemacht werden*), da sie für sich allein bei

*) Vergl. Buerstenbinder a. a. O. S. 62.

Trockenheit pulverig und staubig sind und die Pflanzen verdorren lassen, bei Nässe aber versauern, weil sie nicht gehörig austrocknen. Dabei werden jedoch nur schmale Gräben aufgeworfen, welche für die Bedeckung der Fläche mit Sand zu einer Höhe von nur 5 cm genügendes Deckmaterial liefern. Die Anlage ist daher billiger und belaufen sich die Kosten dafür auf 200—350 Mark, die jedoch bald durch die sicheren und höheren Erträge infolge der besseren Entwässerung und Erhaltung eines angemessenen Feuchtigkeitsgrades im Boden wiedergewonnen werden. Die 5 cm hohe Deckschicht wird durch 10 cm tiefes Pflügen mit dem Untergrund gemischt. Da der Humus nach einigen Jahren verbraucht sein wird, so hat man durch Zuführung von Stallmist für einen Ersatz an Humus und Stickstoff außer den übrigen Nährstoffen Sorge zu tragen. Zeigt das Moor nur eine geringe Mächtigkeit, so kann man die Ueberdeckung und Mischung des puffigen, anmoorigen Bodens wiederholen, wobei auch ein tieferes Pflügen zur Verbesserung des Bodens zulässig ist.

3. Die Fehnkultur.

Die Fehn- oder Veenkultur der Holländer besteht darin, daß durch das Moor schiffbare Kanäle gezogen werden, die mit anderen Wasserstraßen in Verbindung stehen und damit einen regen Handelsverkehr ermöglichen, gleichzeitig aber auch das Moor entwässern. Auf den neben den Haupt- und Nebenkanälen liegenden Moorländereien wird mit Ausnahme der oberen Schicht — der sogen. Bunkerde — das ganze Moor bis auf den Untergrund abgegraben und zur Torffabrikation verwandt, während der Untergrund mittelst der Bunkerde in Verbindung mit Straßenkoth und Seeschlick durch gehörige Mischung mit einander zu einem sehr fruchtbaren Acker- und Weideboden hergestellt wird.

Diese Methode ist außer in Holland auch in Ostfriesland, Oldenburg und den anliegenden Theilen der Provinz Hannover seit der Mitte des 17. Jahrhunderts in Gebrauch, und es wurden dadurch namentlich in Holland öde Moordistrikte in dicht bevölkerte recht wohlhabende Gegenden umgewandelt. Seit den letzten 10—15 Jahren hat der Fehnbau auch in Deutschland einen erneuerten Aufschwung genommen. Zur Beschaffung der nicht unerheblichen Geldmittel haben sich Privatgesellschaften gebildet, deren Mitglieder die Urbarmachung und Kolonisation ins Werk setzen. Aber auch der Staat selbst hat, wenigstens in Preußen und Oldenburg, die Angelegenheit in soweit gefördert, daß die Regierung die Anlage der Kanäle übernahm und auch sonst Erleichterungen für

die Kolonisten schaffte, namentlich den Anschluß der neuen Wasserstraßen an die Hollands bewirkte.

Die Torfgewinnung ist die erste Arbeit der Kolonisten, sie gewährt ihnen auch die ersten Geldmittel; der Kanal soll den Absatz des Torfes auf die billigste Weise fördern. Anlage von Fabriken in der Nähe des Kanals und der Torfflächen, die viel Feuerungsmaterial gebrauchen, ist für den Absatz des Torfes ebenfalls Hauptsache.

Der Hauptkanal wird der ganzen Länge nach durch das Moor hindurch gelegt; er hat eine obere Breite von 18—24 m und eine Wasserstandshöhe von mindestens überall 2 m, damit auch größre Fahrzeuge auf demselben weiter bewegt werden können. Durch Schleusen wird der Wasserstand geregelt; bei Trockenheit muß er im Fall der Noth mit Wasser gespeist werden können. Der Hauptkanal soll in möglichst gerader Richtung verlaufen.

Statt des einen Hauptkanals legt man in neuerer Zeit zwei neben einander parallel herlaufende Kanäle an, die etwa 150—200 m von einander entfernt sind. Die erste oder die ältere Methode nennt man das Einkanalsystem, die zweite das Zweikanalsystem. Das letztere bietet den Vortheil, daß die Kommunikation auf dem 150 m breiten Zwischenstreifen ungehindert vor sich gehen kann und nicht durch unzählige Mengen von Zugbrücken Störungen erleidet, wie bei dem Einkanalsystem. Auf dem Zwischenstreifen liegen die Wohnhäuser, Gärten, öffentlichen Gebäude, wie Kirchen, Schulen, während das Acker- und Weideland nebst den Wirthschaftsgebäuden sich auf den gegenüberliegenden Seiten der Kanäle befindet.

Bei dem Einkanalsystem älterer Art münden die Nebenkanäle, auch Inwieken genannt, senkrecht in den Hauptkanal; zwischen zwei Inwieken liegen die Moorländereien und zwar meistens für zwei Kolonate à 5—10 ha, sodaß die zwischen den Inwieken liegende Fläche 10—20 ha beträgt. Die Länge der Inwieken, die eine etwas geringere obere und Sohlenbreite und einen Wasserstand von $1\frac{1}{2}$—2 m Tiefe haben, beträgt 2000—3000 m; sie sind etwa 80—100 m von einander entfernt.

Da der Haupt-Landverkehr zu beiden Seiten des Hauptgrabens stattfindet, so wird derselbe bei diesem System durch die zahlreichen Brücken über die Inwieken sehr gehindert, was namentlich recht fühlbar ist, sobald er sich reger gestaltet. Deshalb hat man auch bei manchen Kolonien die Einrichtung getroffen, daß die Nebenkanäle nicht direkt in den Kanal münden, sondern durch sogenannte Hinter- oder Achter-Wieken, welche ihrerseits wieder durch Verbindungswieken

mit dem Hauptkanal verbunden sind. Hierdurch wird es möglich, daß zu beiden Seiten des Hauptkanals ein breiter Landweg liegen bleibt, durch welchen nur an einigen Stellen die daselbst überbrückten Verbindungswieken gelegt sind. Diese Inwieken dienen wie der Hauptkanal als Transportwege sowohl für die Abfuhr des Torfes und der Ackerprodukte, als auch für die Herbeischaffung des zur Kultivierung des abgetorften Moorbodens nöthigen städtischen Düngers und Seeschlicks auf Schiffen und großen Kähnen. Das ältere Einkanalsystem ist billiger und eignet sich dort, wo ein starker Verkehr nicht zu erwarten ist; das Einkanalsystem mit Hinterwieken, sowie das Zweikanalsystem verdienen den Vorzug in lebhaften, dicht bevölkerten Gegenden.

Die Anlagekosten belaufen sich auf 30 Mark pro m Kanallänge, incl. Schleusen, Pumpen, Brücken ꝛc., also pro Meile (7530 m) auf 225 900 Mark; Die Unterhaltungskosten erreichen die Höhe von 900 Mark jährlich pro Meile.

Die Umwandlung des Mooruntergrundes zu Acker- und Weideland erfolgt nun folgendermaßen:

Zunächst wird die oberste Schicht des Hochmoores, die Scholl- oder Bunkerde, welche aus losem, mit vielen Wurzeln durchsetzten Torf besteht, der zur Torffabrikation nicht geeignet ist, soweit sie ansteht, abgeräumt und zur Seite geschafft, um später, nachdem der Torf bis auf den Untergrund weggegraben ist, zur Kultur des letzteren verwendet zu werden. Ein ungünstiger Untergrund ist eine Ortsteinschicht, die unbedingt durchbrochen werden muß; auch Alaunerde (schwefelsaure Thonerde verbunden mit schwefelsauren Alkalien wie Kali, Natron oder Ammoniak) läßt kein Pflanzenwachsthum aufkommen und darf nicht als Untergrund genommen werden. In einigen Gegenden Hannovers läßt man eine 5—7 cm hohe Schicht Torf, die meistens sehr filzig ist, auf dem Untergrunde stehen; dieselbe wird durch Umhacken gelockert und alsdann mit der Bunkerde bedeckt. Das auf diese Weise hergerichtete Land benutzt man zu Wiesen und Weiden, nicht als Ackerland.

Die Bunkerde wird auf der Fläche sorgfältig zerkleinert und gleichmäßig vertheilt; dann bringt man aus den Gräben oder aus besonders auf der Fläche angelegten Gruben Sand oder Lehm, woraus gerade der Untergrund besteht, in einer 10—15 cm hohen Schicht überall gleichmäßig darauf.

Diese Arbeiten werden am besten im Sommer oder Herbst ausgeführt, damit der neue Boden während des Winters in rauhem Zustande auf der Oberfläche lagern und den Einwirkungen der Luft und des Frostes recht ausgesetzt sein kann.

Die noch nicht abgegrabenen Moorflächen können durch Brandkultur zum Buchweizenbau geeignet gemacht werden, damit sie etwas Ertrag liefern. Die Bunkerde wird dadurch allerdings zerstört und ausgeraubt; deshalb muß das durch ihre Ueberreste hergestellte Land stärker gedüngt werden.

Im kommenden Frühjahr wird der im Herbst hergerichtete Boden mit Pflug und Egge mehrere Male tüchtig durchgearbeitet und geebnet, damit sich die Bunkerde mit dem Decksand recht innig unter einander mischt. Je vollkommener diese Mischung erfolgt, desto vortheilhafter stellt sich die Urbarmachung. Zuletzt wird das Land 25—30 cm tief gepflügt und dabei in Beete von 7—12 m Breite gelegt, die durch Wasserfurchen von einander getrennt sind. Jetzt erfolgt eine Düngung mit Straßenkoth, Stalldünger oder Seeschlick, welche inzwischen auf dem Kanal als Rückfracht per Schiff herangeschafft sind. Der Straßenkoth, welcher sehr viel mineralische und organische Dungstoffe enthält und der die Verbindung der verschiedenen Erdarten sehr begünstigt, wird hierbei bevorzugt. Man giebt zum ersten Male eine starke Düngung von 4—5 Tinlast (4—5 Schiffsladungen) à 130 Mk.; also kostet die Düngung mit Straßenkoth 520—650 Mk. pro ha. Es werden dem Boden pro ha dadurch gegeben: 195 kg Kali, 456 Phosphorsäure und 587 Stickstoff.

Diese Düngung ist daher ziemlich kostspielig; durch die ersten Ernten wird jedoch schon ein großer Theil der Kosten gedeckt. Nach mehreren Jahren wird die Düngung damit wiederholt, denn der Straßenkoth zersetzt sich mit der Zeit ziemlich vollständig, freilich braucht er dann nicht in derselben Stärke wie das erste Mal gegeben zu werden.

Der Seeschlick.

An Stelle des Straßenkothes hat man auch den Seeschlick treten lassen, welcher sich an den Flußmündungen in großen Mengen absetzt und hier fortgeschafft werden muß, weil er das Fahrwasser einengt. Der Seeschlick ist eine breiartige, thonige Masse von grauer Farbe, enthält viele Muscheln und ist reich an Kalk, Kali und Phosphorsäure. Man schafft ihn aus den Baggerboten durch Druckpumpen an das Land und läßt ihn hier am besten während des Winters lagern, damit das Wasser ablaufe, das im frischen Schlick in einer Menge von 65—80% vorkommt, und damit dieser seine zähe, plastische Beschaffenheit verliert, dagegen mürbe und locker wird. Durch das Austrocknen sinkt er um die Hälfte zusammen; er läßt sich dann besser transportieren und auf dem Acker vertheilen.

Nach Dr. Fleischer's Angaben in dem 20. Bericht der Central-Moorversuchsstation pro 1885 waren in 100 Theilen Schlick enthalten:

	Von Wilhelmshafen.	Schwankungen.	Bremerhafen.	Aus dem Dollart (Emsmündung.)
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Stickstoff . .	0,27	0,23—0,28	0,30	0,31
Kali . . .	0,89	0,79—0,95	0,73	0,62
Kalk	6,57	5,33—7,57	5,86	7,09
Magnesia . .	1,81	1,44—2,14	1,71	1,85
Phosphorsäure	0,18	0,15—0,23	0,21	0,23
Unlösliches .	65,30	60,39—69,37	67,05	64,38

Der Durchschnitt von 2 Analysen, die von der Moorversuchsstation in den Jahren 1877 und 1885 von verschiedenen Proben Seeschlicks aus dem Dollart ermittelt wurden stellte sich folgendermaßen:

	Stickstoff.	Kali.	Kalk.	Magnesia.	Phosphor.	Unlöslich.
1877. .	0,28	0,68	7,13	1,77	0,19	65,46
1885. .	0,34	0,55	7,05	1,92	0,25	63,29

Hieraus ist ersichtlich, daß der Seeschlick von den Mündungsgebieten der Flüsse des nordwestlichen Deutschland eine ziemlich gleiche Zusammensetzung hat, und daß er recht ansehnliche Mengen der wichtigsten Nährstoffe enthält, sodaß er sich zur Fruchtbarmachung nährstoffarmer Böden wie Moor und Sand sehr eignet. Dazu tritt noch seine günstige Wirkung auf die physikalische Beschaffenheit der betreffenden Böden. Bedenkt man außerdem, daß der Seeschlick in unerschöpflichen Mengen zu Gebote steht, und daß seine Fortschaffung aus den Flußmündungen eine zwingende Nothwendigkeit ist, wenn die Schiffahrt durch ihn hier nicht erheblich gehindert werden soll, so kann man nicht genug darauf aufmerksam machen, daß in dem Seeschlick noch ein bedeutender Hebel für die Volkswohlfahrt der betreffenden Gegenden liegt. Vielleicht gelingt es noch, seine Gewinnung und Vorbereitung zu verbessern und billige Tarife für den Eisenbahntransport desselben zu erlangen, damit immer noch weitere Kreise ihn zur Verbesserung der Ackerländereien erhalten können. Erfreulich ist, daß wie obige Zusammenstellung ergiebt, der Weserschlick eben so reichhaltig ist als der Dollartschlick, dem man bisher nur allein die günstige Wirkung zuschreiben wollte.

Im Gassenkoth, in den menschlichen Exkrementen der Städte, die mit Torf aufgefangen werden, und im Seeschlick haben wir neben Kainit und Thomasschlacke die Mittel, um die wüsten Flächen Nord- und Nordwest-Deutschlands urbar zu machen und in fruchtbare Gefilde umzuwandeln.

Auch frischer Schlick läßt sich durch die Torfschiffe trotz seines hohen Wassergehaltes verfrachten und auf Lagerplätze schaffen, während bei Eisenbahntransport ein vorheriges Abtrocknen nöthig ist, um an Transportkosten zu sparen.

Der Schlick wird dann, wenn er mürbe geworden ist und sich zertheilen läßt, 1—2 cm hoch auf der Fläche ausgebreitet; es erfolgt das Ausbreiten möglichst frühzeitig im Herbst und zwar sowohl auf Weiden und Wiesen als auch auf Aeckern. Meistens zeigt sich die höchste Wirkung im 2. Jahre; sie hält überhaupt etwa 8—10 Jahre an, dann muß er erneuert werden. Dabei ist hervorzuheben daß er im Moorboden sich leicht mit dem Regen nach unten senkt, während auf Sandboden dagegen die thonigen Schlickmassen umgekehrt an die Oberfläche geschwemmt werden sollen. Es werden je nach der Entfernung des Gewinnungsortes vom Anwendungsplatze 100,000—200,000 kg Schlick pro ha angewandt. Als erste Früchte gedeihen Bohnen und Erbsen für sich allein, aber auch im Gemenge mit einander am besten, auf nicht zu trocknem Sand und Moorboden auch Klee und Gras.

Nach dieser etwas eingehenderen Besprechung des Seeschlicks wollen wir zur Veenkultur zurückkehren.

Nachdem der neu hergestellte Acker mit Straßenkoth oder Stallmist und Seeschlick gedüngt ist, wird er sogleich mit Roggen oder Kartoffeln bestellt; es können aber auch Buchweizen, Rüben, Kleegras, ja sogar Raps gewählt werden. Die ersten Ernten sind sehr reichlich, mit der vierten nehmen sie aber sehr ab; dann muß wieder gedüngt werden und zwar mit Stallmist. Hierauf wird Getreide mit Grassaat angebaut, und dann bleibt das Land mehrere Jahre in Weide liegen.*)

---

4. Das Brennen der Moore.

Die Urbarmachung der Moore durch Brennen der Oberfläche, die sogenannte Brandkultur oder das Moorbrennen, ist die älteste Methode der landwirthschaftlichen Ausnutzung; sie stammt aus Holland und wurde

*) Vergl. die Torfindustrie von Dr. E. u. K. Birnbaum. Braunschweig 1880. Borgesius, die Urbarmachungen und der Landbau in den Moorkolonien Hollands, übertragen von W. Peters—Osnabrück. Die Moorkultur von F. Krey. Berlin 1885

etwa 1706 nach Ostfriesland und den anliegenden Distrikten eingeführt. Sie bezweckt in der Regel, nur einen zeitweiligen Anbau zu ermöglichen, weniger eine dauernde Verbesserung. Durch das Brennen wird eine filzige Grasnarbe sowie Gestrüpp aller Art zerstört und eine bröcklige, erdige Oberfläche gewonnen, in welcher die Samen der anzubauenden Gewächse besser keimen. Gleichzeitig entfernt die Hitze des Feuers die Säure des Moores, oder die sich bildende Asche neutralisiert dieselbe, und es werden die im Moore vorhandenen mineralischen Bestandtheile löslich gemacht. Die Wirkung erstreckt sich jedoch nur soweit, als das Feuer und die Hitze in das Moor eindringt.

Während das Brennen als Vorkultur in Verbindung mit regelrechter Düngung wohl empfehlenswerth ist, muß man dasselbe da, wo es ausschließlich zur Hervorbringung eines oft sehr zweifelhaften Ertrages angewandt wird, verwerfen, weil dadurch nur eine einseitige Ausnutzung des Bodens stattfindet, ohne ihn dauernd fruchtbar zu erhalten. Im Gegentheil werden solche Flächen, nachdem sie einige Male gebrannt sind, schließlich vollständig ausgeraubt sein. Lange ist das Moorbrennen die einzige Kulturart auf Moorboden gewesen, die Folgen davon haben genugsam bewiesen, wie unhaltbar die durch sie in den Moorgegenden geschaffenen Zustände sind. Die Moorkolonisten, die ausschließlich auf dies Verfahren angewiesen waren, sind vollständig verarmt. Heute hat man gottlob andere Mittel, als das Brennen, um den Moorboden zu kultivieren; sie anzuwenden und das Moorbrennen einzuschränken, ist daher die Pflicht der betreffenden Kreise. Zu erwähnen ist noch, daß das Moorbrennen die Ursache des so lästigen Höhenrauches ist.*)

Flächen, die durch Moorbrennen urbar gemacht werden sollen, müssen zuerst durch einen 1,5—2 m tiefen Hauptgraben genügend entwässert werden.

Zur Unterstützung der Entwässerung zieht man auf 30 m Entfernung parallel neben einander herlaufende Nebengräben, die 90 cm tief und 110 cm breit sind und in den Hauptgraben münden. Außerdem werden daselbst zur vollständigen Entwässerung im Herbst noch kleine Gräbchen (Grippen) in einer Entfernung von 5—6 m von einander und einer oberen Breite von höchstens 50 cm ausgegraben. Die aus den Gräben geworfene Torferde wird auf der Oberfläche des zu brennenden Moores gleichmäßig ausgebreitet.

Da der Boden sehr locker ist, so lassen sich die Gräben leicht aus-

*) Vergl. Die Preisschrift: „Ueber das Moorbrennen" von Dr. E. Birnbaum. Glogau. 1873.

werfen, man legt sie, namentlich die kleineren Grippen, mit senkrechten Wänden an; denn der Torf steht fest und rutscht nicht nach. Die Arbeit wird daher rasch gefördert und verursacht nur geringe Kosten.

Ist die Oberfläche mit Heidekraut bewachsen, so wird dasselbe abgehauen und entweder sofort oder später mit der oberen Torfschicht verbrannt.

Bereits im Herbst oder in frostfreier Zeit während des Winters wird die obere Schollerde mit den etwa darauf befindlichen Hügeln, den sogenannten Bülten, mit einer besonders konstruierten Hacke abgehauen, sodaß der obere Boden 15—20 cm tief von dem darunter befindlichen Torf losgehackt wird und locker zu liegen kommt. Die mit der Moorhacke losgetrennten Stücke haben etwa eine Größe von 23—30 qcm und werden alsbald zum Trocknen umgewendet und möglichst hohl gelegt. Ist der Boden eben und fest, finden sich nicht viel Bülten vor und hängt die Bunkerde mehr zusammen, so kann man sich zum Lostrennen derselben auch des Schälpfluges bedienen.

Wenn die Schollen während des Winters genügend mürbe geworden sind, so werden sie nochmals gewendet; dabei ist die Oberfläche des Moores, auf dem sie lagern, mit einem vierzinkigen Haken aufzulockern; auch die Gräben müssen noch einmal ausgeräumt werden. Nachdem die Oberfläche des Moores und die Schollstücke gehörig ausgetrocknet sind, bringt man jedesmal mehrere der größeren Torfstücke in kleinen Haufen zusammen, sodaß letztere in der Mitte des Stückes der Länge nach in einer geraden Linie liegen. Dieselben werden in trockner Frühjahrszeit an einem windigen Tage angesteckt. Von den brennenden Haufen bringt man durch eine mit einem langen Stiele versehene, pfannenartige Schaufel die glühenden Torfstücke auf die gelockerte und trockene Oberfläche des Moores, damit auch sie brennen, was dann bei einigermaßen windigem Wetter alsbald geschieht, sodaß nach kurzer Zeit die ganze Fläche mit den darauf liegenden Torfstücken und Heidekraut brennt. Dabei gebraucht der Moorbrenner, der sich Bretter unter die Füße gebunden hat, um sich die Füße nicht zu verbrennen, die Vorsicht, daß er mit den Haufen, die unter dem Winde liegen, beginnt; er rückt dann allmählich gegen den Wind weiter vor. Derselbe hat nun dafür zu sorgen, daß die Fläche recht gleichmäßig in Brand gesetzt wird, das Feuer nicht tiefer als 4—6 cm in den Boden eindringt, und nicht alles Wurzelgeflecht zu Asche wird, sondern größtentheils nur verkohlt. In die noch warme Asche säet man den Buchweizen; zum Unterbringen desselben bedient man sich des Moorhakens. An Saatquantum werden von dem kleinkörnigen Moorbuchweizen 50—60 kg pro ha gebraucht; die Ernte ist jedoch sehr

unsicher. Oft schlägt der Buchweizen ganz fehl und nur selten giebt er eine normale Ernte; es können indessen auch 30 Ctr. pro ha und mehr geerntet werden.

Die Arbeit des auf einsamem Moore oft meilenweit von menschlichen Wohnungen sich befindenden Moorbrenners ist also keine leichte.

Das Aufhacken und Brennen wird im 2. und 3. Jahre in ähnlicher Weise wiederholt; dann läßt die Tragkraft nach, und der Boden bleibt 20—30 Jahre brach liegen, bis er sich wieder benarbt hat. Meistens pachten die Moorbrenner vom Staate die Flächen, welche sie zur Brandkultur benutzen. Viel zweckmäßiger würde es sein, das Moor nur ein- oder zweimal zu brennen und dann durch Düngen mit Kainit und Thomasschlacke oder mit Stallmist, Mergel oder auch Seeschlick in der bereits beschriebenen Weise dauernd urbar zu machen. Der Oberförster Brünings zu Kuhstedt im Oldenburg'schen hat in dieser Weise eine besondere Brandkultur auf Moorboden für Holz- und Ackerbau angewandt, die sich zur nachhaltigen Fruchtbarmachung der Moore bewährt haben soll. Dieselbe besteht im Wesentlichen darin, den Moorboden durch mehrmaliges Brennen, zuerst der Bülten, später der Oberfläche, nach und nach für eine regelrechte Kultur mit Düngung geschickt zu machen. Die abgebrannte Fläche ist sehr dankbar bei zweckmäßiger Düngung mit künstlichen Düngemitteln oder mit Stallmist. Vergl. Bericht des Dr. Fleischer im Protokoll der 20. Sitzung der Central-Moorkommission 1885.

Ueber Torfstreu.

Seit einigen Jahren hat man aus dem losen Faserstoff der Hochmoore durch besondere Maschinen eine Art von Streu fabriziert, die unter dem Namen Torfstreu eine allgemeinere Bedeutung erlangt hat. Dieselbe hat sich zur Auffangung der flüssigen und festen Exkremente der Thiere in den Stallungen, sowie zur Bindung des Ammoniaks und Erlangung einer gesunden Luft daselbst sehr bewährt. Doch auch zum Einstreuen in die Aborte, Senkgruben ꝛc. in den Städten, um diese geruchlos zu machen und die Abfallstoffe besser verwenden zu können, hat sie sich sehr gut geeignet, sodaß sie auch nach dieser Richtung hin alle Aufmerksamkeit verdient.

Es ist schon an anderen Orten in diesem Buche darauf hingewiesen worden, daß der Torf an und für sich eine starke wasserfassende Kraft und eine große Absorptionsfähigkeit sowohl für Ammoniak und andere Gase als

auch für Salze habe, sodaß er schon aus diesem Grunde als Einstreumittel verwandt zu werden verdiente. Diese seine Eigenschaften werden aber noch bedeutend erhöht, wenn er fein zerkleinert und getrocknet wird. Die Erfahrung hat ferner gezeigt, daß sich zum Einstreuen mehr der in den mittleren und oberen Schichten vorhandene Faser- und Moostorf der Hochmoore am besten eignet; nicht zweckmäßig erwies sich hierzu der untere, mehr zersetzte Pechtorf und der von Grünlandsmooren.

Diese Eigenschaften des Torfes richtig würdigend, haben es einige Fabrikanten unternommen, den Torf auf Maschinen zu zerreißen und zu zerkleinern, sowie ihm seine Feuchtigkeit zu entziehen. Es wurde dabei eine gröbere Sorte, Torfstreu, für die Stallungen, eine feinere, Torfmull, für die Aborte, Dunggruben ꝛc. hergestellt und ausgeboten.

Zahlreiche in den verschiedensten Gegenden und Verhältnissen ausgeführten Versuche haben ergeben, daß die Torfstreu im Stande ist, das 8—9fache ihres Gewichtes an Feuchtigkeit zu absorbieren, wogegen Stroh nur das 2—3fache aufzunehmen vermag. Infolge dessen bietet Torfstreu ein eben so gutes, trocknes und weiches Lager als Stroh, sie ermöglicht aber mit einem geringeren Quantum Streumaterial denselben Zweck zu erreichen, als bei Strohstreu. Die Torfstreu eignet sich daher namentlich für Pferdebesitzer, die kein Streumaterial selbst gewinnen und es ankaufen müssen. Es kommen hier auch die Ställe für die Kavallerie-Regimenter in Betracht, dann die für Miethfuhrwerk aller Art. Es empfiehlt sich hierbei, die Torfstreu nur dünn, etwa 10—12 cm hoch, zuerst einzustreuen und dann zu entfernen, wenn sie feucht geworden ist; länger als 6—8 Tage sie liegen zu lassen, ist nicht rathsam. Bis zu dieser Zeit ist die Luft durchaus ammoniakfrei, später stellt sich der Stallgeruch ein. Manche empfehlen, täglich eine 1—2 cm starke Schicht einzustreuen und den Dünger in 6—8 Tagen hinauszuschaffen; Andere legen auch etwas Stroh unter die Thiere. Bei Holzbohlen oder Asphaltpflaster ist dies wohl kaum nöthig, bei Pflasterung mit Feldsteinen jedoch des Lagers wegen anzurathen. Für Milchvieh ist die Torfstreu weniger zu empfehlen, da es hierbei nicht zu vermeiden ist, daß Torfstaub beim Melken in die Milch gelangt. Für ein Pferd gebraucht man täglich 2—$2^1/_2$ Kilo Torfstreu, also pro Jahr 700—900 Kilo à 3 Mark pro 100 kg = 21—27 Mark. An Stroh würde man mindestens $3^1/_2$ kg = 1250 kg à 5 Mark pro 100 Kilo = 63 Mark gebrauchen. Hiermit würde durch die Torfstreu eine nicht unbedeutende Ersparniß von 36—42 Mark eintreten können, die sonstigen Vortheile wie vollständige Aufsaugung des Urins und Kothes, Bindung des Ammoniaks,

Reinhaltung der Luft gar nicht mit in Anschlag gebracht. Auch auf die Hufe der Thiere übt sie einen vortheilhaften Einfluß. Jaucherinnen und Jauchepumpen werden entbehrlich; die Jauche kann durch die Torfstreu vollständig aufgefangen und auch nach entlegeneren Feldern und Wiesen gebracht werden, was bei dem sonst üblichen Verfahren der reinen Jauchedüngung mit einem Fasse ihres hohen Wassergehaltes und der dadurch bedingten größeren Transportkosten wegen nicht rathsam erscheint.

Als Desinfektionsmittel in Latrinen und Pissoirs hat sich die Torfstreu ebenfalls sehr bewährt; ihre Anwendung ist z. B. in Magdeburg und Braunschweig bereits obligatorisch geworden. Es wird durch sie ein fast geruchloser, sehr geschätzter Dünger für die Landwirthschaft gewonnen. In Hannover, Magdeburg und Braunschweig ist es seitens der Polizeibehörde sogar gestattet, diesen Dünger auch während der Tageszeit aus den Aborten zu entfernen und die Gruben zu leeren, da kein Geruch oder Schmutz dabei entstehen, und jede Belästigung wegfällt. Daher wird das System der Desinfizierung und Gewinnung der Fäkalstoffe durch Torfstreu sich entschieden immer mehr Anhänger erwerben, insbesondere da die übrigen Systeme, namentlich das Schwemmsystem, sehr kostspielig sind und keineswegs den Anforderungen der Hygiene und der Landwirthschaft vollkommen entsprechen.

In Schulen, Kasernen, Krankenhäusern, Bahnhöfen, Gasthöfen, kurz überall dürfte sie angemessen zu verwerthen sein.

Endlich ist hervorzuheben, daß sich in Torfmull Obst, Kartoffeln, und Rüben ganz vortrefflich aufbewahren lassen.

Die Braunschweigische Torfstreu-Fabrik vorm. Ed. Meyer und Comp. verkauft nach ihrer Mittheilung vom 27. Januar 1886 einen Ballen von 255 Pfd. mit 5 Mark; eine Doppelladung mit 70 Ballen Torfstreu für 185 Mark; eine Doppelladung mit 70 Ballen Torfmull für 205 Mark und eine dergl. mit 35 Ballen Torfstreu und 35 Ballen Torfmull für 195 Mark ab Bahnhof Gifhorn per Kasse.

Die Torfstreu enthielt nach der Analyse des Dr. H. Wattenberg in Göttingen 0,49% Stickstoff und 1,33% Aschenbestandtheile; sie nahm im lufttrockenen Zustande fast das Neunfache ihres Gewichts an Wasser auf. Dr. Frühling und Dr. Schultz in Braunschweig fanden 0,68% Stickstoff darin.

Zum Gebrauch in Aborten und Senkgruben wird empfohlen, ihren Boden nach der Entleerung zuerst 15—20 cm hoch mit Torfstreu zu bestreuen und dann das feinere Torfmull zum täglichen Ueberstreuen auf die Exkremente zu benutzen.

Die vorstehenden Notizen haben hauptsächlich den Zweck, die Landwirthe auf die Torfstreu aufmerksam zu machen, und die Moorbesitzer besonders darauf hinzuweisen, welchen Schatz sie auch in dieser Hinsicht in ihren Mooren besitzen. Es mag ja zugegeben werden, daß diese Streu sich nicht überall eignet, wie z. B. bei Milchvieh und Schafen, daß sich die Pferde anfänglich nicht legen wollen, die Streu einen süßen, unangenehmen Milchsäure-Geruch verbreite, allein ihre sonstige gute Wirkung bei der Aufsaugung und Desinfektion von Dungstoffen kann ihr Niemand absprechen. Der Moorbesitzer sollte sich alle Mühe geben, diese Streu, wo er nur kann, sich selbst zu bereiten und anzuwenden. Gut fabrizierte Torfstreu wird sich übrigens schon immer weiter verbreiten und sich auch in den Städten Terrain erwerben, davon sind wir fest überzeugt. Die Fabrikanten werden sich ihrerseits sicher bemühen, die dem Fabrikat noch anhaftenden Mängel zu beseitigen.

Der Anbau des Rohres.

Auf ausgegrabenen Torfflächen, die nicht entwässert werden können, in Sümpfen, an Seen und Teichen ist der Anbau des Teichrohres (arundo phragmites) unter Umständen recht rentabel. Man sollte sich daher auf Moor- und Sanddistrikten auch mit dem Anbau dieser Pflanze bekannt machen. Das Rohr findet vielfach Anwendung, sowohl zu Bauzwecken wie bei Deckenputz, Beschalung von Riegelwänden, Anlegung von Rohrdächern als auch zu Webspulen oder zu Streumaterial und zur Fütterung. Es wird also an genügendem Absatz nicht fehlen.

Die Fortzucht und Pflege des Rohres sowie die Anlage von Rohrpflanzungen finden jedoch manche Schwierigkeiten, und da recht häufig Anfragen darüber in den betreffenden Kreisen gestellt werden, so wollen wir hier die Ausführungen eines Sachkenners, Th. Baldus, aus dem Land- und Forstwirthschaftlichen Vereinsblatte für Ost- und Westpreußen folgen lassen.

„Der Schaden, den das Eis den jungen Rohrpflanzungen bereitet, ist mitunter so bedeutend, daß fast die ganze Anlage des Vorjahres zerstört wird. Wird im Spätherbst des Pflanzjahres das Abmähen der Rohrstecklinge so tief als möglich ausgeführt, wie Herr Oberforstmeister Müller es dringlich empfiehlt, so kann die Eisdecke keinen Steckling fassen und ausheben, und die Anlage geht ungeschädigt dem zweiten Jahre entgegen, in dessen Verlauf die Bewurzelung derartig erstarkt,

daß sie beim Aufgehen der Eisdecke einem Emporreißen der Pflanzen zu widerstehen vermag. Um der Eisgefahr des ersten Winters zu begegnen, wird die Rohrpflanzung neuerdings mit günstigem Erfolg in folgender Weise ausgeführt.

Ende Mai oder Anfang Juni, zu der Zeit, wenn die alten Rohrhorste bereits 4 Knoten getrieben haben, werden die Stecklinge dicht über dem Wurzelbüschel glatt abgeschnitten und bündelweise für den Gebrauch an geschützter modriger Stelle, am besten im Rohrkamp, so tief eingedrückt, daß der oberste Knoten noch unter Wasser steckt. Die Pflanzung wird alsdann, wenn der nöthige Vorrath besorgt ist, am zweckmäßigsten durch drei Personen ausgeführt. Der erste Arbeiter stößt in Abständen von je 50 cm den Pflanzstock — Krücke mit eiserner Spitze — etwa 20 cm vom Uferrande ab, ein wenig schräg gegen die Bodenfläche geneigt, möglichst weit in den Boden, der zweite bringt sofort hinterher den Rohrhalm in die entstandene Oeffnung soweit, daß drei, mindestens zwei Knoten in dem bald zusammensinkenden Erdreich eingebettet werden. Eine entsprechende Menge von Haken, wie sie der Gärtner zum Abhaken der Senker bei Strauchgewächsen verwendet, müssen zuvor besorgt sein. Am besten eignet sich hierzu Buchenreisig dritter Klasse, das im Winter angefahren und vom Schirrarbeiter mit scharfer Axt zu Haken zurecht gehauen wird. Jeder Gabelast von 1 cm Stärke ist brauchbar, die dünnen Spitzzweige sind auszusondern. Der größere angespitzte Hakenschenkel muß für Sandboden mindestens 20 cm, für Moor- und Schlickboden mindestens 30 cm und darüber lang sein und wird dicht über dem Seitenzweige, den man auf etwa 6 cm kürzt, abgeköpft. Mit solchen Haken im Korbe folgt ein dritter Arbeiter und drückt oder klopft über der Stelle, wo das Rohr hervorguckt, aber unter Vermeidung des dritten Knotens, einen so tief senkrecht in den Boden, daß der Halm am Grunde fest angehakt ist und von den Wellen nicht bewegt werden kann. So sind nun drei Knoten unter Wasser und gegen Eis gesichert, die hervorragende Spitze, horizontal auf dem Ufer liegend, wird mit einem etwas kleineren Häkchen ebenfalls auf dem Trockenen angehakt, und darf diese letzte Arbeit erst nach Schluß der Pflanzung von einem einzelnen Manne ausgeführt werden, damit bei der Anlage die drei Mann gleichmäßig arbeiten und mit gleicher Schnelligkeit vorrücken können. Es empfiehlt sich, über dem Haken dieser Landklammern ein Kopfstück von 10 cm Länge stehen zu lassen. Der Wasserhaken ist deshalb abzustutzen, damit eine Verbindung mit dem Eise, also ein Ausheben desselben, vermieden wird, der am Ufer muß aus der Erde hervorragen, damit unberufene Luftwandler bei wiederholtem Straucheln

bald inne werden: „Hier ist das Spazierengehen verboten!“ Das Ende des Rohrhalmes, sobald die drei Knoten im Wasser zu bewurzeln beginnen, fängt meistens an weiter zu wachsen, weshalb eine Verkürzung der Spitze nicht räthlich erscheint. Auch der vierte am Uferrande aufliegende Halmknoten wird, von den Wellen bespült, bald mit Schlamm oder Sand überdeckt sein und treibt ebenfalls Wurzeln, sodaß im Laufe des Sommers vier Rohrknoten ebensoviel Wurzelbüschel abgeben, die also im folgenden Jahre auch soviel Halme und weiterhin gleich viele Rohrbüsche hinter einander erzeugen. Die Wurzeln ziehen sich von Jahr zu Jahr weiter ins Wasser hinein, dehnen sich nach beiden Seiten aus und bilden anfangs zwar einen nur schmalen, nach wenigen Jahren aber allmählich breiten Rohrgürtel, für das Laichgeschäft der Fische und den Aufenthalt der Brut ein sicheres Versteck, für die Wirthschaft ein vorzügliches Deckmaterial und lohnender Verkaufsartikel. Und wie sichert ein breiter Rohrrand, unmittelbar vom Ufer aus, den See gegen Fischdiebstahl! Mit größerem Gezeuge rückt der Fischräuber nicht aus, das Risico mag er nicht übernehmen, — und wie soll er von der Wate Gebrauch machen, die er schon vorkommenden Falls im Stiche lassen möchte, wenn das Rohr auch deren Anwendung ausschließt?

Soll eine Rohrpflanzung aber gedeihen, so muß an den Rändern kein Vieh weiden oder zur Tränke geführt werden, weil dasselbe die jungen Pflanzen gierig verzehrt. Wo aber die nöthige Aufsicht und geregelte Schonung herrscht, kann man bei einmaliger sorgsamer Anlagearbeit sich eines erfreulichen Erfolges versichert halten. Ist der See sehr groß, sodaß in einem Frühjahr der ganze Rand unmöglich eingefriedigt werden kann, da empfiehlt es sich, zunächst die Stellen in Angriff zu nehmen, die ihrer schlammigen Ablagerungen wegen den sichersten Erfolg versprechen; grandige, kiesige Uferländer verspare man für die nächsten Jahre.

Neben dem Auslegen von Lehmkugeln mit eingeknetetem Rohrsamen in flachem Wasser ist das Ausstreuen von Rohrsamen dicht am Uferrande ebenfalls sehr empfehlenswerth. Von älteren Rohrbeständen, die recht große Rispen tragen, schneide man diese, wenn man von der Samenreife sich durch öftere Prüfung überzeugt, ab, bewahre sie an trocknem luftigen Orte bis Ende April oder Anfangs Mai sorgfältig auf. Der feuchte Uferrand wird dann mit einer Kartoffelhacke 30 cm breit gelockert, und, nachdem der ausgeklopfte Samen ausgestreut ist, bedecke man ihn dünn, am zweckmäßigsten mit einer fingerdicken Sandschicht, und harke ihn mit scharfer Eisenharke unter. Unmittelbar an der Wassergrenze erhält der Rohrsame Feuchtigkeit genug zu baldiger

Keimentwickelung, und ist diese Art der Rohrkultur durch Saat besonders an den Stellen zu empfehlen, wo kein starker Wellenschlag eine Verschlämmung und in Folge deren eine zu starke Bedeckung des Samens herbeizuführen geeignet ist, oder eine Auswaschung desselben stattfinden könnte. Das Aufstreuen von Sand mit einem Siebe scheint der Samenfortspülung sicherer entgegen zu wirken, als das Einharken. Sollte einmal durch zu starke Ueberspülung der Rohrsame zu tief eingebettet worden sein, so müßte ein vorsichtiges Abräumen der Schlammschicht mit stumpfer Holzharke dem Ersticken des Samens vorbeugen. Ist die Aussaat erst soweit gediehen, daß sie fingerlange Hälmchen getrieben, dann wird eine Schlammablagerung für das weitere Gedeihen nur vortheilhaft wirken, so lange nicht die Halmspitze von dem angeschwemmten Erdreich verschüttet wird.

Alle Seen, die mit Rohr umgürtet sind, haben meistens einen erfreulichen Fischbestand, und man sieht es den Rohrbeständen sofort an, ob man hier weise für die Zukunft sorgt, oder nur der Gegenwart lebt, um auch die letzte Brut, wenn nicht mehr für den Tisch brauchbar, als Entenfutter zu verwerthen. Das größte Uebel, woran einst reichlich gesegnete Gewässer laborieren, ist die Ausübung der Fischerei zu Tisches Nothdurft durch jeden Berechtigten; da wächst jetzt kein Rohrhälmchen mehr, da gedeiht kein Kraut im See, keine vollwüchsigen Fische werden mehr gefangen, Alles ist dahin, und der See bietet nur noch Viehtränke und Gelegenheit zum Rösten des Flachses, den man im Herbst unter zahlreichen Steinhaufen lagern und das Wasser verpesten sieht."

Die Rohranlagen auf kleineren Flächen wie in Teichen, sumpfigen Wiesen, ausgegrabenen Torflöchern 2c. lassen sich in ganz ähnlicher Weise, wie in dem voranstehenden Aufsatze beschrieben, herstellen. Bei der Wahl der Auspflanzungsmethode wird es wesentlich sich noch darum handeln, ob die fragliche Fläche während der Anlage trockengelegt und später wieder unter Wasser gesetzt werden kann. Ist dieses möglich, so geht die Pflanzung von Wurzelstöcken, das Setzen von Stecklingen, auch das Ansäen viel leichter; kann das Wasser indessen nicht abgelassen werden, so ist die Arbeit viel schwieriger. In diesem Falle sollte man wenigstens versuchen, das Wasser zum Theil abzulassen, damit der Wasserstand niedriger ist. Höher wie 1 m sollte das Wasser auf der Fläche überhaupt nicht stehen, da bei einer Tiefe des Wassers von 1,50 m das Wachsthum des Rohres aufhört; ein gleiches findet bei gänzlichem Wassermangel statt.

Zur inneren Kolonisation.

Die innere Kolonisation steht mit dem Sand- und Moorboden insofern in Beziehung, als sich dieselbe ganz vorzugsweise auf diesen Ländereien vollziehen wird. Die besseren Böden sind ja naturgemäß überall zuerst in Kultur genommen und befinden sich meistens in fester Hand, sind auch häufig durch intensive Kultur soweit gefördert, als durch die Mittel der Gegenwart möglich ist, sodaß an eine erhebliche Steigerung ihrer Erträge zunächst nicht zu denken ist, obwohl damit nicht gesagt sein soll, daß wir an der Grenze der Maximalerträge angelangt seien. Beim Sand- und Moorboden ist dies jedoch nicht der Fall; sie stehen noch in überaus großen Mengen zu Gebote, oft zu einem sehr billigen Preise; sie sind ferner durch umsichtige Anwendung der vorhandenen Mittel in ihrer Ertragsfähigkeit und Rentabilität ganz bedeutend zu steigern.

Deshalb wird sich diesen Bodenarten der menschliche Fleiß und Unternehmungsgeist für die Folge immer noch mehr zuwenden; auch die Kolonisationsbestrebungen dürften sich aus obigen Gründen mit ihnen in hervorragender Weise befassen müssen.

In den deutschen Landen sind ja bereits recht ansehnliche Erfolge mit der Kolonisation öder Torf- und Sandgegenden erzielt worden; allein viel, sehr viel bleibt noch zu thun übrig. Gerade in der Gegenwart erhalten diese Bestrebungen einen erneuerten Aufschwung, wo es gilt Arbeiterkolonien, Asyle für Vagabonden und Landstreicher zu gründen, wo man die durch Kanäle entwässerten Moorländereien Nordwest-Deutschlands, Ost- und Westpreußens bevölkern will, ja wo dem außerdeutschen Element in den östlichen Grenzdistrikten Preußens das Vordringen erschwert, dagegen durch Ansiedelung deutscher Bauern daselbst der Germanisation größerer Vorschub geleistet werden soll.

Wahrlich weitgehende Ziele, die da dem deutschen Geiste gesteckt sind! Zu ihrer Erreichung müssen sich alle Vaterlandsfreunde in die Hände arbeiten, sie sind nicht durch einseitige Maßnahmen, sondern nur durch reichlich erwogenes gemeinsames Vorgehen zu erlangen. Zu den Hilfsmitteln hierbei rechnen wir nicht als das geringste genügende allgemeine landwirthschaftliche Kenntnisse, insbesondere gründliches Vertrautsein mit den verschiedenen Meliorationsverfahren; aber auch Genügsamkeit, sparsamer, bescheidener Sinn, Arbeitslust und wahre christliche Gesinnung dürfen bei den Kolonisten nicht fehlen. Wir zweifeln keinen Augenblick daran, daß es unter der ländlichen Bevölkerung Deutschlands genugsam Material geben wird, das geeignet und gewillt ist, um damit die innere Kolonisation deutscher Gebiete ins Werk zu setzen. Immerhin wird es aber bei ihm einer gewissen Vorbereitung bedürfen, damit es auch in geeigneter Weise das Werk fördere.

Die Grundsätze zu finden, nach welchen Kolonisten auszubilden sind und die Regeln aufzustellen, die als Anhalt bei der Durchführung der Kolonisation dienen können, diese in allgemein verständlicher Weise darzustellen, sie zu verbreiten und ihnen Anhänger zu verschaffen, dürfte zunächst die Aufgabe sein. Hierbei müssen gleichzeitig auch praktische Rathschläge für die erste Bewirthschaftung und Leitung der Kolonate ertheilt werden. Wir nehmen an, daß der Staat oder Aktiengesellschaften den ersten Anstoß zur Kolonisation in der Weise geben, daß sie solche Flächen zur Disposition stellen, die sich zur inneren Kolonisation eignen, und welche die Bedingungen zur Existenz der Kolonisten bieten. Auf den Bau der Wege, Anlage der Gehöfte, Auswahl und Absteckung der Ländereien, Schaffung von Transport- und Absatzwegen hat der einzelne Kolonist ja selten Einfluß, wenigstens keine vollgültige Entscheidung hier müssen die Unternehmer nach Anhörung und unter Zuziehung geeigneter Kolonisten erst selbst nach bestimmten Grundsätzen planmäßig vorangehen.*) Auch auf Schaffung von lohnendem Nebenverdienste durch industrielle Anlagen ist durch sie selbstverständlich Bedacht zu nehmen, damit auch die nicht beim Ackerbau verwendbaren Familienglieder sowohl dadurch als durch Hausindustrie zu jeder Zeit Beschäftigung finden. Denn nichts ist kläglicher als Kolonien, die nicht allen ihren Genossen die nöthigen Existenzmittel bieten, deren Bewohner vielmehr zu Bettlern herangezogen werden.

Uebrigens sind ja in dieser Beziehung schon viele Erfahrungen gewonnen worden, die nicht vergebens gemacht sein werden.

Es ist hier nicht der Ort, auf diese wichtigen Punkte näher einzugehen; nur möchte darauf aufmerksam zu machen sein, daß es sich empfehlen würde, in den betreffenden Provinzen, und zwar in der Mitte der Kolonien, wenigstens für den Anfang Musterwirthschaften zu gründen, die eines Theils mit einem guten Beispiele vorangehen, — denn das praktische Beispiel wirkt bei angemessener Belehrung Erstaunliches — und die anderen Theils ein geeignetes Kolonisationspersonal heranbilden, das dann mit der Bewirthschaftung der geschaffenen Kolonate auf eigene Kosten betraut würde und sich durch allmähliche Amortisation zu Eigenthümern heraufarbeiten könnte. Außerdem müßte Gelegenheit geboten werden, die Auszubildenden auch mit irgend einem Zweige der Haus-

*) Eine genaue geometrische Aufnahme der Ländereien, sowie ein Bonitieren und Klassificieren derselben ist zur Festsetzung der Kaufpreise für die neuen Bauernhöfe, sowie auch zur möglichst gleichmäßigen Vertheilung des Landes nothwendig. Letzteres ist keine leichte Aufgabe.

industrie vertraut zu machen. Wenngleich man auf die Heranziehung von bäuerlichen Familien, denen ein eigenes Kapital zu Gebote steht und die sich sofort ankaufen können, das Hauptgewicht legen muß, so darf es auch doch nicht an Gelegenheit fehlen, armen braven Arbeitern zu einem Eigenthum, sei es auf Erbpacht oder nach Art der geplanten „Rentengüter", zu verhelfen.

In Holland bestehen z. B. solche Musterfarmen, Höfe von ca. 100—200 ha Größe; sie liegen im Kolonialdistrikt und stehen unter einheitlicher Leitung, auf ihnen werden Arbeiter, verheirathete und unverheirathete, zu Kolonisationszwecken ausgebildet, aus denen wiederum die freien Kolonisten hervorgehen. Der Haupthof in ihrer Nähe überwacht sie, liefert Vieh, Geräthe, Saatgetreide ꝛc. zur ersten Einrichtung und hilft ihnen, bis sie sich nach einer Reihe von Jahren durch allmähliche Abzahlung zu freien Eigenthümern gemacht haben. Letztere bilden dann unter sich die Dorfgemeinde. Wir könnten z. B. in unseren östlichen Provinzen, woselbst gegenwärtig Güter zur Kolonisation mit deutschen Bauern aufgekauft werden, in ähnlicher Weise vorgehen. Der Haupthof bleibt als Restgut mit genügender Menge Land unter einem Inspektor zunächst noch bestehen und bildet den Stamm der Kolonisation, das Hauptorgan, durch welches die Regierung mit den Kolonisten verkehrt Es soll dadurch keineswegs ein Abhängigkeits-Verhältniß gebildet werden sondern nur ein fester Haltepunkt geschaffen sein, der sehr nöthig sein wird. Später, wenn sich das Dorf und die Gemeinde gebildet haben, wird das Restgut erforderlichenfalls auch in Bauerstellen umgewandelt. Im vorigen Jahrhundert besorgte die Arbeiten bei der Gründung neuer Dörfer der Dorfschulze; derselbe erhielt dafür z. B. in Schlesien eine Erbscholtisei, ein freies Gehöft nebst entsprechendem Landbesitz, mit dem das Schulzenamt erblich verbunden war. Von den Talenten und Eigenschaften eines solchen Schulzen hing natürlich das Gedeihen der Kolonie sehr ab.*)

Die Arbeiterkolonien oder die Vagabundenasyle können recht gut mit den neuen Bauerndörfern in Verbindung stehen, da sie Stätten abgeben, in denen verkommene Menschen durch Landarbeit, die sich dazu

*) Höchst interessant ist eine Arbeit vom Rittergutsbesitzer Sombart—Ermsleben über diesen Gegenstand in den „Landwirthschaftlichen Jahrbüchern", Band XV. 1886 Heft 5. Derselbe entwickelt darin seinen Plan bei der Gründung eines Bauerndorfes aus dem von ihm käuflich erworbenen Rittergute Steesow im Kreise West-Priegnitz an der Elbe. Die darin ausgesprochenen Grundsätze werden dort praktisch durchgeführt werden und verdient das ganze Unternehmen die höchste Beachtung.

bekanntermaßen vorzüglich eignet, zu nützlichen Menschen gemacht werden. Diese Asyle sollen für sich bleiben, aber geeignete und gebesserte Kräfte an die Kolonistammhöfe zu weiterer Fortbildung abgeben, wenn sie es wünschen sollten; durch diese Einrichtung erführen die Asyle eine heilsame Erweiterung und böten nicht nur Gelegenheit zu vorübergehender Arbeit, sondern auch für dauernden Broterwerb. Aber auch auf anderen ländlichen Anstalten könnten gute Arbeiter für die innere Kolonisation herangebildet werden; solchen Leuten würde dann die Möglichkeit geboten sein, durch Fleiß und Geschick sich zu freien Bauern mit geringen Mitteln heraufzuarbeiten. Gelingt es dann, nach solchen Gegenden die Abfallstoffe der großen Städte, den Seeschlick und künstliche Düngemittel zu dirigieren und Arbeit für Hausindustrie zu schaffen, so werden wir hier bald Wohnstätten für viele glückliche und zufriedene Menschen gewinnen.

Druck von Wilh. Gottl. Korn in Breslau.

Von demselben Verfasser erschien früher:

Der Landwirthschaftslehrling.

Ein wohlmeinender Rathgeber beim ersten Eintritt in den praktischen Wirthschaftsbetrieb für Oekonomie-Lehrlinge, deren Angehörige und die Lehrherren, nebst einer kurzgefaßten Anweisung zur Erlernung der Landwirthschaft.

Preis 4 Mk., gebunden 5 Mk.

Das vorstehende Buch ist aus dem Wunsche entstanden, dem angehenden Landwirthe, insbesondere dem sogenannten Oekonomie-Eleven, gleichviel ob er aus einer landwirthschaftlichen Lehranstalt oder einer anderen Bildungsstätte hervorgegangen ist, einen Leitfaden an die Hand zu geben, der ihm bei seinem Eintritt in die Praxis belehrend zur Seite steht, der aber auch gleichzeitig geeignet ist, dem Lehrherrn bei der Ausbildung des Lehrlings als Anhalt zu dienen.

Wie sehr dem Verfasser die Lösung seiner Aufgabe gelungen ist, bestätigen die günstigen Urtheile hervorragender Fachmänner und der Presse. In einer Zuschrift Sr. Excellenz des Herrn Grafen Pückler auf Ober-Weistritz, Generallandschafts-Direktors von Schlesien und Präsident des landwirthschaftl. Central-Vereins, an den Verfasser heißt es:

„Ich habe Ihr Werk mit großem Interesse durchblättert und habe die Ueberzeugung gewonnen, daß es nicht nur für unsere sich der Landwirthschaft widmenden Jugend, sondern auch zur Hebung der gesammten Landwirthschaft von hohem Werth sein wird, und wegen der gedrängten, übersichtlichen, populären Fassung ein sehr beliebtes Vademecum für die jungen Landwirthe zu werden verspricht."

Auch Herr Oekonomie-Rath Schneider auf Petersdorf fand sich veranlaßt, an den Verfasser nachstehendes anerkennendes Schreiben zu richten:

„Ganz besondere Freude bereitete es mir, daß Sie neben der Theorie, die ja Ihre Hauptaufgabe des Lebens ist, so in die Praxis gegriffen und dem jungen Manne Winke in seinen Beruf mitgeben, durch welche, wenn er sie nur befolgen will, sich manche trübe Erfahrung ersparen wird, sicher aber manchen Freund und Gönner erwerben dürfte. Auch meine Frau, welche schon manchen Zögling im Hause und in Pflege hatte, interessirt sich sehr für viele Stellen Ihres Werkes, das dem Jünglinge unverholen sagt, worüber sonst wohl geschmollt, das aber zum Schaden der Betreffenden nicht genügend erörtert und ausgesprochen wird. . . ."

Eine eingehende Kritik in der „Wiener Landwirthschaftlichen Zeitung" beginnt mit den Worten:

„Dieses neu erschienene Buch, für jeden Laien verständlich geschrieben, giebt Zeugniß von der durch und durch praktischen und theoretischen Ausbildung des Verfassers auf landwirthschaftlichem Gebiete, zugleich hat derselbe aber auch verstanden, seine Ideen in gedrängter Form überzeugend zum Ausdruck zu bringen, was eben selten so glücklich gelingt, wie es hier der Fall ist. Dieses Buch ist wirklich ein „wohlmeinender Rathgeber", ein ausgezeichneter Leitfaden für Jeden, der sich der Landwirthschaft widmen will, sei er der zukünftige Erbe eines Großgrundbesitzes oder eines Bauerngutes, sei es, daß sich Jemand für die Verwaltung eines großen Güterkomplexes oder zu einem Beamten zweiten Grades ausbilden will". Am Schluß der Beurtheilung wird dem Verfasser zu der glücklichen Lösung seiner Aufgabe gratulirt, „denn er übergiebt uns ein Buch, welches in den betreffenden Kreisen die weiteste Verbreitung verdient, nicht genug empfohlen werden kann, und welches unendlichen Nutzen bringen wird, wenn die angehenden Landwirthe sich desselben als Rathgeber bedienen werden. Die Befolgung des darin Angegebenen nebst Aneignung des darin Gesagten, würde der Landwirthschaft sicher tüchtige Männer zuführen".